

# 新课标下培养小学生数学抽象素养的教学策略

康玲

中宁县第十一小学

**摘要：**数学抽象是数学的基本思想之一，也是学生学习数学必须具备的关键素养，在小学数学学习中具体表现为抽象出数或图形、数量关系和图形关系的重要能力。本文以数学抽象素养的内涵为出发点，分析了培养小学生数学抽象素养的依据和要点，围绕认识、感受、把握、经历的路径阐述了培养小学生数学抽象素养的教学策略，让育人为本的学科教育理念落地生根。

**关键词：**新课标；小学数学；抽象素养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.10.033

## 引言

数学学科具有较强的抽象性和逻辑性特点，培养学生的抽象素养是引导其进一步理解数学逻辑和本质的的重要举措。尤其是新课标对培养学生数学抽象提出了新要求，能从现实情境或具体问题中提炼数学概念、构建数学模型。如将生活中常见的数量关系抽象为方程或函数，进一步理解变量之间的本质，同步培养学生的数感、量感。可见，数学抽象素养是学生学习数学、理解数学、应用数学的基础。故而本文展开培养小学生数学抽象素养的分析和探讨，以期为学生综合能力提升奠定保障。

### 一、数学抽象素养的内涵

数学抽象素养并不完全等同于数学核心素养中的抽象能力。从逻辑上来看，抽象能力是学生具备抽象素养之后表现出的具象化表征。数学抽象素养指的是学生从具体事物中剥离事物的本质属性、进一步提取数学的规律过程中展现出的综合行为和思想。比如，建模意识、逻辑推理意识、符号分析意识等。

### 二、培养小学生数学抽象素养的依据

培养小学生数学抽象素养的依据，可以从皮亚杰认知理论和数学核心素养框架的角度进行分析。皮亚杰认知理论认为小学生处于具体运算阶段向形式运算阶段过渡期，这一阶段学生对于抽象符号的认知和了解逐渐成熟，但依旧缺少分析和主动探究的能力，数学抽象素养处于萌发阶段。因此，教师需要通过实物操作或者多元对比的方式帮助学生进一步塑造正确的抽象思维，利用具象化的材料转换抽象化的概念，帮助学生的养成数学抽象素养。

数学核心素养框架中，数学抽象是核心素养培育之首，也是决定学生“会用数学眼光观察世界、会用数学思维思考现实世界、会用数学语言表达世界”的重要表征之一。会观察是指学生能够从具象化的现象中观察出

抽象化的逻辑，会思考是学生的抽象思维和逻辑推理意识得到了强化，而会用数学语言进行表达则代表学生的抽象素养已经能够支撑学生身体力行地去解读数学知识。因此，皮亚杰认知理论是数学抽象素养培育的指向性理论，教师需从小学生认知的角度入手培养学生的抽象素养。而核心素养培育框架则是抽象素养培育的目标，确保学生在抽象素养的引导下会观察、会思考、会表达。

### 三、培养小学生数学抽象素养的要点

培养小学生的数学抽象素养要避免一味地理论讲述和案例分析，要确保学生亲自参与抽象思考的整个过程，并从中掌握观察和分析的技能。因此，抽象素养的培育通常要围绕认知转化、实践探索和内容结构化等三个要点展开。

#### （一）灵活的认知转化

认知转化主要指的是抽象素养的培育不能脱离具象化思维和具象化能力的培养，通常要根据所教学的实际内容平衡抽象概念和具象化现象之间的关系。教师可以采用多元化的方法将生活中的具象化场景、数学领域的具象化公式和概念转换成抽象化的逻辑和框架，以此辅助学生思维认知的转化，确保抽象素养的培育有明确的对比元素。

#### （二）多元化的实践探索

以实践探索为导向，则代表着抽象素养的培育必然要在探索和解决问题的过程中实现。那么以问题为导向为学生架设通往抽象思维的桥梁、亲身体验抽象理解和分析的过程，这是抽象素养培育必不可少的方式。

#### （三）结构化的思维引导

抽象素养的培育并非独立于核心素养培育的其他领域，往往和其他的能力有着较强的关联。比如，几何直观、数学建模能力的培养需要学生具备抽象和具象转化的能力，能够根据数学符号、数学公式推理出具象化的直观

场景和数学模型。简单的知识向复杂知识的过渡也属于结构化的思维引领过程，让学生循序渐进地形成抽象思想，具备抽象能力，这也是抽象素养培育的重要表现。

#### 四、培养小学生数学抽象素养的教学策略

##### （一）创设情境，认识数学抽象

皮亚杰的认知理论认为小学生正处于具体运算阶段向形式运算阶段转换的关键阶段，其具象运算阶段代表的是具象化案例和场景的分析，形式运算阶段则是抽象逻辑的推理和本质的解读。故而教师需要在教学活动设计的过程中增加更多认知转化的内容，让学生有足够的时间和环境认识数学抽象。因此，教师要为学生搭建宽松、开放的学习场景，选择学生现实生活中熟悉的具象化案例、体验或者经验作为分析对象，引发学生对生活情境的兴趣和热情，激活其数学抽象思维，让学生在观察以及操作的过程中不断体验从具象到抽象的行动逻辑，由此感受数学与生活之间的联系，深入认识数学抽象。

例如，在带领学生学习“小数的加法与减法”相关知识时，在课前导入环节进行了具象化案例的解读。通过微课为学生创设了“模拟文具店购物”的生活情境，在情境中学生成为购买文具的“小明”，用自己的零花钱购买钢笔（24.5元）和笔记本（18.75元）。收银员在给出单价之后，要求学生完成交易，并根据最终得到的零钱，复习元、角、分的货币单位，并引导学生通过了解“5角=0.5元”这一客观事实来解读小数的概念。

为了让具象案例和抽象思维之间的转换更加灵活，教师在板书上为学生呈现了小数加法计算公式和减法的计算公式，同步对比整数加减法，让学生找出其中的差异。在此环节，学生初步发现“小数点”的存在是二者之间的主要差异，“对齐小数点”是正确计算的要点。通过这一角度完成了从具象公式到抽象概念的转换，学生从中掌握了小数的基础特点和计算规律，并根据实际情境学会了通过统一货币单位来提升计算效率，进而抽象出“补零对齐数位”的实际需求。

这种以情境入手的方式易于学生快速接受新知识，而将学生日常生活中的经验、体验作为“门槛”降低学生了解新知识的难度。既提高了具象到抽象认知转换之间的效率，还深化了学生对数学抽象认知，有助于抽象思维的快速形成。

##### （二）找准时机，感受数学抽象

“在正确的时间做正确的事”能够达成事半功倍的效果，数学抽象素养的培育也需要遵循此逻辑。教师在教学活动组织和管理过程中要把握数学抽象思维解读的

时机，若过早进行抽象案例的引导，学生的体验不够充分，现有经验积累不足，便对数学规律理解不够透彻，会影响数学抽象培养的效果。反之，若抽象内容解读的时间较晚，学生已通过现有理性认知或具象解读掌握了数学概念，思维已经停留在实物演练得到结论的阶段，则降低了抽象概念和逻辑解读的效果。因此，教师要找准最佳时机，在一定情况下也可以额外设计固定时机，为学生搭建通往数学抽象思维的桥梁。

例如，要找准“矛盾冲突”的时机。在带领学生学习“三角形的分类”知识时，课前导入环节为学生展示了大量的“三角形图片”和“非三角形图片（如：有一条边是曲线）”，要求学生根据自己的理解和观察将这些三角形进行分类。此时，通过设计“矛盾冲突”让学生将关注点放在本节课需要掌握的知识上。三角形的颜色随机、大小随机，学生在分类的过程中下意识地按照颜色、材质和形状大小进行分类，但这些分类标准和数学属性无关。同时也出现了争议“一条边是曲线的图形，是否是三角形？”

根据学生在分类过程中提出的疑问和最终结果，教师引导学生重新思考：如何定义三角形？哪种分类方式可以揭示图形的本质特点？通过该问题辅助学生从感性分类逐渐转换为理性分类，并将关注点聚焦在三角形的角与边这一数学属性上，以此来明确三角形的定义，并为后续三角形内角和等相关知识的学习打下了基础。

这种时机上的定位让教师快速地抓住了学生在思考和分析过程中存在的盲点和误区，并提供了针对性分析的角度。通过科学的引导能让学生进一步感受数学抽象概念隐藏在具象化的表征中，提升学生数学抽象素养培养的效率。

##### （三）循序渐进，把握数学抽象

从直观走向抽象，其本质在于引导学生将直观具体的数学要素转换成抽象简单的数学符号。这一行为的逻辑在于“简约抽象”，通常应用在表层知识解读和形式转换上。但随着学生数学综合能力不断提升，数学抽象素养也在不断形成，当学生有了一定的数学抽象水平之后，可以让学生在数学活动中进行表象分析以及逻辑推理。在数学学习中，利用自主分析来确定数学概念或者数学规律，这属于“高水平抽象”。而简单抽象是高水平抽象的前提条件，也是教师在教学过程中无法舍弃的重点。因此，循序渐进的逻辑是数学抽象素养培育的必要手段，不能直接脱离基础直达高层，要引导学生循序渐进地进行思维累积和认知整合，明确数学抽象逻辑的基础层次，才可以打下把握数学抽象素养的基础。

将这一理论与实践进行融合,主张构建渐进性的抽象素养培育活动。例如,在“鸡兔同笼”问题分析过程中,“一个笼子中鸡和兔子若干只,上有8个头,下有26只脚,求鸡和兔子的数量。”大部分教师习惯直接代入具体的分析方法让学生解决问题,但此种方式对学生抽象思维的培养较为不利。为了构建层次性的数学抽象培养逻辑,从具体操作、符号表征、归纳建模这三个层次入手,循序渐进地辅助学生形成正确的抽象思维。

首先,引导学生操作。为学生发放瓶盖、牙签和记录单等学习素材,要求学生将瓶盖作为“头”,将牙签作为“脚”,先在桌面上摆出“一个瓶盖+两只牙签”和“一个瓶盖+四只牙签”的简易数学模型,了解鸡和兔子的生物学特征,引导学生发现关键信息“每多一只兔子,则脚的总数+2。”

接下来,进行符号表征层的抽象引导。将操作得到的结论转换到抽象的图形上。学生可以用一个圆圈代替头,用短线代替脚,以此再度建立头和脚之间的对应关系。并引导学生进行层次化分析:

如果全是鸡,总脚数是多少? $\rightarrow 8 \times 2 = 16$ 脚

实际多出的脚数: $26 - 16 = 10$ 脚

每只兔比鸡多2脚 $\rightarrow 10 \div 2 = 5$ 只兔

鸡的数量: $8 - 5 = 3$ 只

在分析过程中学生逐渐了解了头和脚之间的对应关系,并通过假设发现了“每只兔子比每只鸡多两只脚”这一逻辑。之后进行归纳建模,从特殊案例到一般案例的解读,整体建模思路围绕表1展开。

表1:数学抽象建模

| 兔的数量 | 鸡的数量 | 总脚数 | 差值<br>(与目标26脚) |
|------|------|-----|----------------|
| 0    | 8    | 16  | -10            |
| 1    | 7    | 18  | -8             |
| 2    | 6    | 20  | -6             |
| ...  | ...  | ... | ...            |
| 5    | 3    | 26  | 0              |

通过表格内容学生初步确定每增加一只兔子,总体的脚数量增加2,而差值会减少2。将目标的差值变化和初始差值/单次调整量进行等同,从而得出兔子数量。

#### (四) 顺应学情,经历数学抽象

数学抽象不仅包含数量和数量关系层面的抽象,还涉及图像和图形关系的抽象。引导学生进一步解读“关系”,这是培养数学抽象素养的重点,而数学抽象的强弱能力也直接体现在学生日常学习的状态和成效方面。

在新课标提倡的因材施教理念下,培养数学抽象素养要结合学生实际情况进行调整和优化,这就需要教师顺应学情,并根据学生实际需求构建探索性活动。在活动中学生可以统一体验数学抽象的全流程,以为培养数学抽象素养打基础,让学生进一步感受抽象思维的方法和逻辑。

例如,在带领学生学习平移相关知识时。顺应学情,根据学生对平面与几何知识的掌握情况落实前期测试,要求学生在方格纸上将三角形纸片从A点移动到B点,并画出移动过程中的具体路径和方式。通过观察学生给出的结论,能够了解部分学生将平移和旋转混淆,意味着该部分学生抽象理解能力存在短板。一部分学生会沿着方格纸上的折线分布进行移动,说明该部分学生未能全面理解平移的直线性特性。

针对这些问题,教师制定的引导方案应从三个角度入手。一是引导学生感知“位置变化”,利用电子白板为学生呈现“运动中的图形”,并根据图形的运动逻辑和轨迹进行简单分类。根据其逻辑能够在方格纸上按照指定的方向,对简单的图形进行平移,达成从具象操作到符号记录的抽象思维培养;二是根据向量的表达方式画出平移之后的图形,确保学生能够从符号翻译的角度入手熟悉几何操作的细节。三是分析复杂图案的组成方法,并将复杂图案拆解成不同的图形,讲清楚每一个图形的平移路径和方法。由此锻炼学生的逆向思维和模型识别能力。

三个不同任务给学生提供了循序渐进了解平移特点、概念和逻辑的机会,数学抽象的准备流程、实践流程和创新流程相辅相成,学生的数学抽象思维在探索和实践的过程中达成。

#### 结语

培养学生数学抽象素养是发展小学生核心素养的基础,对教师提出了更高要求。在教学中,既要关注学生数学抽象素养的培养效果,还要从实践的角度入手提升数学抽象素养培育的灵活性、及时性、动态性和全过程性,让数学抽象素养的培育成为学生综合能力的体现,也给学生提供探索和实践的空间,使核心素养的培育同步达成。

#### 参考文献

- [1] 秦静.小学生数学抽象素养发展的教学逻辑[J].教学与管理,2022,(11):39-42.
- [2] 陈祥彬.小学生数学抽象素养培养的途径与策略[J].小学数学教育,2020,(23):4-8.