

# 小学高段数学中代数思维的培养

占雅君

江西省贵溪市第三中学

[摘要]今天,随着教育的飞速发展,早期代数思维的培养已经成为教育领域的一股热潮。各个国家和地区的小学数学课程正在进行改革。数学教学改革的进程改变了小学数学教材的内容。数与代数已经成为数学教学中一个重要领域。目前,我国小学数学已经将“代数”作为一个整体领域作为课程标准,但在实际教学中,数与代数的划分仍然很明显,这使得学生无法更好地学习与初中有关的代数知识。因此,教师应加强对小学高段学生代数思维的培养。

[关键词]小学高段; 小学数学; 代数思维

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.2326

进入21世纪,世界各地兴起了一股研究早期代数思维的热潮。在世界各国的小学数学课程改革中,发展早期代数思维的重要性得到了强调。目前,我国的数学课程标准中已经体现了《数与代数》课程的整体性。然而,在实际教学中,小学高段数学教学中仍然存在着算术与代数这两个数学领域分离的现象,这种现象势必导致学生进入初中后对代数的本质认识不足。从小学高段学生思维发展的角度来看,小学高段学生正处于思维能力形成和发展的关键时期。在现阶段的数学课堂教学中,我们要从实际学习情况出发,结合数学思维的培养目标,采取科学的教学措施,促进数学成绩的提高。它是在小学早期形成代数的可能性,从而为高段学生提供相应的建议。

## 一、代数思维的基本涵义

代数思维是指用简单的形式符号代替特定的数字或更长的数字和字母的思维方式。其主要思想是实现形式的一致性。我们不需要关心具体的符号,只要我们确保形式的一致性,我们就可以认为使用的符号的含义是一致的。代数思维是一种关系思维,主要是发现事物之间的一般关系和结构,理清事物之间的关系。运用代数思维进行运算的过程是结构化的,偏向于关系和运算的符号化。代数思维的主要特征包括结构化、抽象化、概括性和符号化。它的核心思想是追求形式上的一致性,就其本质而言,代数思维是一种关系思维。其关键是找到广义关系和结构,并澄清这些广义关系和结构之间的关系。代数思维的操作过程是结构化的,侧重于关系的符号化和操作。

## 二、小学高段数学中影响代数思维的因素

### (一) 天生的算术思维基础

在5-6岁之前,儿童加法的发展应该经历三个阶段:计算所有数,从第一个加数开始,然后从一个较大的数开始。可以看出,在学习代数知识之前,算术思维已经深深植根于儿童的思维中,学生在解决问题时习惯性地采用算术思维。因此,想要将小学生从算术思维转变为代数思维是一个漫长的过程。

### (二) 现有的算术认知结构

虽然小学高段学生具备对抽象符号进行假设和演绎推理的能力,但思维发展水平可能会限制学生从算术到代数学的转化。此外,知识的获取和理解最终是通过同化实现的。新学到的代数知识无法与现有的算术知识形成有机的联系。因

此,现有的算术认知结构是影响小学生从算术思维向代数思维成功转化的重要因素。

### (三) 代数符号语言的抽象

与自然语言相比,代数符号语言省略了对象和操作的实际情况,使符号语言能够适应一般情况。事实上,许多学生脱离实际情况,导致他们对数学问题缺乏理解。再加上自然语言的影响,他们很难从算术的自然语言转换为代数的符号语言。同时,这也是教师在学习过程中没有花费足够的时间和精力来处理语言问题的重要原因之一。

### (四) 代数自身发展的阶段

在丢番图之前,代数的特点是不使用符号或特定符号来表示未知,而是使用公共语言来解决特定类型的问题。之后转变为半符号的代数过程,这一阶段的特点是丢番图引入字母来代表未知。最后是伟大的符号代数阶段,我们开始使用统一的符号来同时表示问题摘要的已知量和未知量,取代了过去常用的缩写方法。方程和恒等式有简洁明了的表达式,代数公式本身已成为可以计算的对象。因此,学生很难在短时间内实现从对数到符号的思维。

## 三、培养小学高段数学中代数思维的方式及效果

### (一) 通过创设教学情境形成代数思维

小学生生动活泼,尤其是高段学生向往自由,对新事物充满好奇,这在一定程度上不免对教育教学提出了要求,即教师要充分把握学生的心理需求和趋势,满足学生多样化的需求,努力为他们向往的学生创造一个课堂。小学生在课堂上容易分心,课堂纪律难以控制,这给教学的正常发展带来了不小的挑战。因此,为了让学生长时间沉浸在课堂学习的氛围中,教师应该创造具有特色的教学情境来吸引学生的注意力。例如,在学习“面积”时,首先,教学可以通过观看视频动画的形式陈述解决面积的问题,例如“计算张爷爷围栏菜地的面积”。为了便于学生理解,可以先给出具体的长度和宽度,供学生计算。然后,老师可以在黑板上画一个由几个小些数据组成的数,分别用“a”和“b”标记每边的长度,让学生再解决。通过创设教学情境,使学生初步了解代数思维的学习模式,形成用代数解决问题的观念。

### (二) 运用关系思维培养代数思维

从小学低年级的数学教师来看,利用数与公式之间的结构和关系分析,可以使学生在早期的数学学习过程中掌握代数思维,有利于他们代数思维的形成。通过关系思维的渗

透,可以促进学生对未知事物的形式。它可以使学生的代数思维在未来更加流畅。例如,在减法教学中,教师可以利用减法公式中数与公式的关系来培养学生的代数思维。减法公式“ $9-4=5$ ”可以修改为未知公式,如“ $9-( )=5$ ”其中括号内就是一个未知的数字。让小学高段学生不接触 $x$ 、 $y$ 等这些字母,但在早期数学学习中可以理解字母它们的含义,这有利于学生代数思维的建立。同样,在教学之外,教师可以使用“ $5+3=1+( )$ ”的方法,让学生理解数量之间的关系。虽然在数量关系的表达中没有字母,但它能清晰地表现出代数结构,有利于小学生代数思维的形成。

### (三) 通过代数知识引入代数思维

符号能正确理解字母和符号,表达数学思维过程中的语言、行为或图形。用丰富的符号引导学生分析同一等价关系,可以逐步形成学生的代数意识。代数符号指导符号表征,帮助学生理解符号语言和自然语言的区别,帮助学生创造代数思维。通过描述性语言可以被符号图形所取代,具体可以逐渐转化为抽象,从而帮助学生拓宽数学思想和思维方式,渗透代数思维的维度。例如,如果学校买 $A$ 个足球每个 $B$ 元,买10个排球每个55元,那么 $A \times B$ 是什么意思? $A \times B + 10 \times 55$ 是什么意思? $A$ 和 $B$ 可以代表任何数字,但 $A \times B$ 表示固定的、渗透到变量和等价关系中的字母,以帮助小学高段学生建立代数问题解决的思想。

算术从已知数开始,经过一系列的推导和校验计算,得到未知数。问题解决中“=”左边没有变量;方程的解题模式要求首先分析问题中的等价关系,用字母代替未知数,列出等价关系,并建立一个简单的数学模型,使“=”左右两侧对称相等,但“=”两侧可能有未知变量,然后用求解方程的方法求解未知变量并得出结论。由此可见,方程的思维方式是正常的思维方式,而算术方法往往需要逆向思维才能达到解题的目的,方程更为方便。在解决问题的过程中,教师最好用两种方式帮助学生解决同一个问题,使学生通过比较掌握解决问题的思维方式,从而逐步形成自己的思维方式。

### (四) 通过教学实践掌握代数思维方法

为了培养学生的代数思维,教师应全面系统地教授学生这种思维方法,使小学高段学生通过完善的学习形成自己的代数学习体系。根据以往的教学经验,不难发现代数思维并没有直接出现在教材中,并在教材中得到解释,但它作为一种必要的数学技能是不可或缺的。因此,教师需要利用各种机会进行专门的渗透和教学,寻找代数规律的突破点,教会学生使用代数方法的技巧,积极引入代数思维的数学方法,引导学生自觉地吸收和消除。例如,在教授小学高段学生四则运算部分时,首先,教师可以进行系统学习,全面掌握四则运算的技能和方法,并特别强调“是否包含括号”和“是否带0”的操作,这往往是小学高段学生容易出错的地方。此外,教师还可以在教学中用字母代替实数,使学生能够更准确地掌握加法、减法、乘法和加法,而不是死记硬背。这样,结合教学实践的要求,选择合适的教学内容,科学合理

地引入代数思维方法,促进学生对代数能力的掌握和提高。

### (五) 通过不断练习培养代数思维习惯

虽然小学的知识相对简单,但我们也应该给小学生足够的实践机会,防止学生陷入“无神写作”的尴尬境地,真正实现数学学习。值得注意的是,代数思维的培养也离不开密集的练习。代数本身的本质要求它为运算服务,而想象力无法理解其真正含义。因此,在实际教学过程中,为了提高学生的代数思维能力,教师必须加强习题训练。例如,在教学“简单方程”部分时,以“每个篮球一元,买了三个,每个足球45元,买了两个”为例,问学生“买篮球要多少钱?”“如果买篮球和买足球的成本一样,每个篮球多少钱?”将字母应用于变量和等价关系,帮助学生建立解决代数问题的想法。这样,通过练习,学生可以以务实的态度面对学习,有利于提高代数思维的应用能力。

### (六) 小组合作学习深度挖掘代数内涵

值得注意的是,在实际数学教学过程中,一道题多解的情况比较普遍,这意味着同一道题可能有多种解题方法,代数学习也不例外。此外,数学知识体系庞大而复杂,容易阻碍小学生大脑和心智的发育。除了老师的指导和帮助外,仅仅依靠学生的学习效果甚微。因此,教师应鼓励学生开展合作学习,将小组讨论和交流作为教学的重要环节,促进学生潜能和素质的开发。例如,在教授“圆”部分时,教师可以进行互动教学。首先,教师可以将“圆周和圆面积”的知识渗透到代数教学中,提高学生的运算效率,提高运算的有效性,减少“数数”的嫌疑。然后教师可以使用“扇形”公式来测试学生的学习情况,并使用“扇形”公式。这样,通过互动合作,可以很好地锻炼学生的思维能力,深入挖掘代数的内涵。

### 结束语

综上所述,在小学高段数学教学中应重视学生代数思维的培养。尽快渗透正确的数学思维,可以帮助小学高段学生积累数学学习经验,培养小学高段学生的代数思维。让学生从算术学习过渡到发展代数思维的学习阶段。影响小学高段学生代数思维能力培养的因素很多。在实际教学中,小学数学教师不仅要在小学低年级中渗透相关的代数知识,使学生具备一定的理解能力,奠定良好的基础,使他们在将来更好地学习数学,而且在日常教学中借助一些象征性语言培养小学高段学生的思维能力。从而进一步提高他们的代数思维。

### 参考文献

- [1]孙晓.小学高年级学生代数思维形成的影响因素和培养途径[J].数学大世界: 上旬, 2017(8): 1.
- [2]吕银芳.高年级小学生代数思维的测试与分析[D].华中师范大学, 2017.
- [3]林锦钦,刘书闽,季晓.在小学数学计算教学中渗透代数思维的研究[C]//教师教学能力发展研究科研成果集(第十三卷). 2018.