走近数学“核心知识”教学

■魏光明

有这样一个常识，修造房屋时最重要的是加固其支撑性结构。以砌墙为例，有的墙不砌不要紧，但承重墙不砌，房屋就会倒塌。同样，学生在数学学习中，有的知识不学、少学或学得不好并不要紧，在后续学习中可以自我修复和完善，但核心知识理解、掌握不到位，就会影响今后主动建构学习，影响问题顺利解决，降低数学学习的质态。在这里，所谓数学核心知识，是指那些结构明确、适用范围广、自我生长和迁移能力强的基础知识，它们在数学课程和教材中处于重要的、不可或缺的基础和主干地位，具有内在逻辑的连贯性和一致性。所以，加强数学“核心知识”教学，具有重要的理论和实践意义。

一、深化改革呼唤加强“核心知识”教学

1.从教材层面看，需要以“核心知识”凝聚教学内容。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》指出，要“优化课程结构，适度减少学科课程比重”，“合理设计课程内容”。江苏省教育厅沈健厅长也曾表示，要在达到新课程培养目标的基础上，研究在小学、初中、高中不同阶段的不同培养对象应该掌握什么知识。学科课程内容不是越多越好，不能把初中内容下放到小学，也不能把高中内容下放到初中。

可见，小学数学教学应该充分体现基础性和普及性的精神，其教学内容完全可以简约一些，更具弹性一些，使得每一个身心发育正常的学生都能够学好数学。在这里，我们首先应该考虑的是精选什么样的知识重组教材，毫无疑问，应该是学生素质结构中不可或缺的最基础、最核心的知识。以这些“核心知识”来统率教学内容，可以有效降低知识点的零散程度，实现减量不减质的目标。

2.从教师层面看，能够借“核心知识”促进专业发展。

从某种意义上说，小学阶段的知识都是基础知识，没有主次之分。但是，教师照本宣科、面面俱到、平均着力、就题讲题、不抓要领、纠缠细枝末节的做法，很容易造成“只见树木，不见森林”的现象，走进“题海战术”的怪圈。这显然是造成教师教得辛苦但效果依然低下的重

要原因之一。

从这个意义上说，梳理、筛选并把握小学阶段的数学核心知识，是具有现实意义的。教师通过挖掘核心知识的本质特征及其内隐的数学思想方法，根据知识间的内在联系，重构内容结构体系，能够更好地促使他们思考如何高效达成教学目标，“用教材教”、“创造性地使用教材”才能落到实处。

当习惯于用数学思想方法来观照“核心知识”，教师就会主动整合教学内容，挤出时间，腾出空间，引领学生参与知识建构的过程，始终关注课堂生成，着眼于学生的发展和成长。同时，才会有时间总结教学的成败得失，思考从根本上解决教学中遇到的棘手问题。这样，教学就可以促进教师教学智慧的生长，教师的专业化发展就会成为可能和自觉。

3.从学生层面看，可以用“核心知识”优化学习质态。

数学学科是重要的基础学科，对于促进学生思维能力发展、科学精神形成具有极其重要的作用。但是，摆在我们面前的现实是，99.95%以上的人一生中不以数学为职业，绝大多数人走出校门后一辈子都不要解一元二次方程，不需要做几何证明题……所以，我们应该突破漫天撒网的传统思维，通过自主探究、独立思考和体验内化，让“核心知识”在学生心中扎根和生长，形成并不断完善认知结构，进而养成主动吸纳知识和解决问题的习惯。

学生的时间和精力是有限的，抓住核心知识，就可以将学习兴趣、时间和空间还给孩子，让他们充分地动手操作、动脑思考、动口表达，主动地建构，深刻地体验，从而高效达成“三维”教学目标，实现心灵舒展、情智共生。由于核心知识本质和内隐思想方法的一致性，加之学生积极参与、主动参与、深度参与，学习质态必然改善，学习效率必然提高，“减负不减质”就会成为现实。

二、小学数学核心知识的表现形式

小学阶段的数学核心知识，主要包括搭建小学数学课程和教材框架的最基础和最重要的概念、数的意义和运算的意义、运算律和运算性质、基本数量关系、几何图

形特征和计算公式等,以及其所蕴含的数学思想方法,它们是保持教学内容前后连贯和一致的纽带。概括起来说,数学核心知识包括基本原理、基本关系、基本方法、基本问题四大方面,这是培养学生数学思维、提升学生数学素养的重要载体。

1.从数学整体看,核心知识是一些基本方法和基本思想。

我们可以从3个维度加以分析和把握:第一,核心知识表现为数学知识本身所蕴含的重要思想和方法。如,数与代数领域的集合与对应、函数与方程思想;空间与图形领域的数形结合思想;统计与概率领域的数据分析方法、随机思想。第二,核心知识表现为对后续学习产生重要影响的常用思想。如,分类与比较,猜想与验证。第三,核心知识表现为对于解决问题具有直接作用,易于学生接受和理解的方法。如,逐步逼近和枚举。

2.从四大领域看,核心知识是一些基本原理和基本关系。

在“数与代数”领域,数和运算的意义、运算的规律和性质、方程等是当然的核心知识。例如,几乎所有的运算方法都是建立在数的意义基础之上的,像进位加法中的“凑十法”正好与数的十进制相吻合;算理几乎都与运算律、运算性质有关,像两位数乘一位数的口算就与乘法分配律有关;解决问题的列式依据往往归结为四则运算的意义。在“空间与图形”领域,核心知识包括图形的概念和特征、长度面积体积单位的计量、计算公式的推导等。例如,图形概念和特征直接影响后续知识的学习,像正方体的表面积可以根据其特征直接进行计算;单位计量主要是渗透从直接计量到间接计量的思想方法,进而认识到量出两维(或三维)之值,算出乘积,即可推导出面积(或体积)计算公式。在“统计与概率”领域,核心知识包括两个方面:第一,数据的收集和处理,重点在于分类和分段整理数据,会用平均数、中位数和众数等统计量分析数据;第二,研究事件发生的可能性,需要弄清楚每一个事件都是等可能事件。至于实践与综合领域,主要引导学生通过实践,积累基本的活动经验,加强核心知识的综合应用。

3.从知识序列来看,核心知识一般处于知识序列前端或者发生发展过程中的拐点和节点。

在人类的知识中,大多数知识是以链状、网状或蜂窝状序列呈现的,处于序列前端和拐点、节点,具有自我生长和迁移能力的知识就是核心知识。以乘法序列为

例,表内乘法、整十数乘一位数、两位数乘一位数、两位数乘整十数、两位数乘两位数、小数乘法、分数乘法,就是其中的拐点和节点。以分数序列为例,分数的意义经历了这样几个阶段:第一,是把1个物体、1个图形等平均分成若干份,表示这样的1份或几份;第二,是把一些物体看作一个整体平均分;第三,是引入单位“1”并对其进行平均分;第四,是分数和除法的关系,这是分数意义的重要组成部分,弄清楚这一点,就可以对两个数量任意进行倍比。所以,分数的意义是小学数学的一个核心知识点。以多边形面积计算公式推导序列为例,从推导平行四边形的面积开始,引导学生感受、领悟“转化”策略,这里需要注意3个方面,一是解决问题的思考方向(转化),二是解决问题的方法(怎样转化),三是通过讨论、比较、分析,弄清前后的关系(转化依据)。到了三角形的面积计算公式推导时,只需要解决后两点问题;到了梯形面积计算公式推导时,只需要解决最后一个问题即可。所以,平行四边形面积计算公式也是一个核心知识。

4.从知识的某个段落来看,核心知识是一些基本问题。

所谓基本问题,是指那些看似简单,人们习以为常,但很容易被忽略甚至出现理解偏差的“小”问题。例如,24时记时法中如何确定一天的起点和终点?三角形的三边关系学生表述为“两条短边之和大于长边”怎么办?小数乘除法为什么要转化为整数乘除法?从3的倍数特征为什么会想到各个位上数字之和是3的倍数?为什么求一个数的几分之几要用乘法计算?圆的面积计算为什么要切分成若干等分扇形,再拼成近似的长方形,从而化圆为方进行研究?运用等式的性质解方程,如何应对形如“ $10-x=3$ ”的方程?……

为了明晰核心知识的表现形式,我们可以将其整理为下表:

内容	分类视角	表现形式	举例
小学数学核心知识	知识整体	基本思想方法	对应、枚举、转化
	知识领域	基本原理	乘法分配律
		基本关系	分数和除法
	知识序列	拐点、节点	表内乘法、整十数乘一位数、两位数乘一位数、两位数乘两位数等为乘法序列中的节点
知识段落	基本问题	24时记时法中如何确定一天的起点和终点	

我们知道,知识是思维的产物、智慧的结晶。我们还知道,没有坚实的知识基础,就不可能有强大的问题解决能力。但这并不是说知识越详尽就越能够为学生提供可靠的知识基础。芜杂的、表层的知识,远没有结构的、核心的知识基础坚实,功能强大。因而,对于核心知识,我们有必要对其前后联系进行深度挖掘,准确把握其本质和内核,把握其内隐的数学思想方法,并通过“多元联系表示”的情境,激活其活力和张力,促使其自主生长和迁移。否则,就难以促使知识间的链接与化归,甚至会造成前后不一,这对学生的进一步学习是极其不利的。

[参考文献]

[1]曹才翰、章建跃著.数学教育心理学.北京师范大学出版社.2006.6.

[2]章建跃.聚焦数学核心概念、思想方法的课堂教学设计.人民教育出版社.2008.5.

[3]魏光明.寻找数学教学的着力点——刍议数学核心知识的教学.中小学数学.2008.1~2.

[4]魏光明、刘正松.儿童数学,能否简约一些.人民教育.2007.23.

[5]魏光明.让认知结构具有生长活力.人民教育.2008.5.

(作者单位:南京市金陵中学实验小学)

关于小学数学核心知识的三点思考

■ 贲友林

我们知道,小学数学知识之间有着紧密的联系。无疑,作为数学教师,需要在梳理数学知识发展脉络的过程中把握其联系。进一步思考,当提出“核心知识”这一命题时,我们也就意识到需要梳理知识发展路径中的“主干”,在教学中抓住“牵一发而动全身”中的“一”。这里的“一”,即指核心知识。对于小学数学中的核心知识,下面提出3个问题和大家探讨。

一、小学数学核心知识是否具有境域性特征?

任何知识的意义不仅是由其本身的陈述来表达的,更是由其所位于的整个意义系统来表达的,即知识存在于一定的时间、空间、理论范式、价值体系、语言符号等文化因素之中,知识具有境域性特征。那么,小学数学某一领域、某一单元、某一内容的某一个学习阶段以及某一课时中,核心知识是否具有境域性特征?

广义地说,小学里的数学知识,对学生的未来学习与生活来说,都是必须的、基础的,都属于核心知识。有学者指出:我们在基础教育阶段所学的数学,是300年前的数学。这也从另一个侧面说明小学数学内容的基础性。这里的“基础”,也就奠定了其“核心”的位置。不过,这是对小学数学知识在整个数学教育的知识系统中的地位作出的整体分析。

如果将小学数学内容“打开”后具体分析,不难发现,包括自然数、小数、分数在内的数的运算是小学数

学学习的主要内容,其中,自然数的计算又是基础。在自然数的加、减、乘、除四则计算中,又是以两位数加、减两位数、两位数乘一位数、两位数除以一位数为基础。再追溯,20以内的自然数的加减法、表内乘法具有特别的重要性,是数的计算这一板块最为核心的内容。以至于对小学高年级学生在学习小数或分数计算的过程中出现的一些错误沿波讨源,往往还是最基本的口算出了“问题”。再缩小到小学里所学的计算内容的域地进行考察,20以内的进位加法,其核心内容是“9加几”的计算。

以上是从内容层面对数的计算中的核心知识作出的分析。如果从计算过程中的算理层面进行分析,以加、减法为例,无论是整数加、减法还是小数加、减法,分数加、减法,其相同的“理”是,计数单位相同才能相加、减。显然,这是核心知识。而如果考察小数乘法这一部分计算内容,其核心知识又是计算过程中的转化、调整策略。

由此可见,在不同的学习阶段,面对不同的学习内容背景,核心知识是不同的。小学数学中的核心知识,需要根据不同的场境、域地进行梳理和厘定。

二、小学数学核心知识是否包含缄默知识?

英国思想家波兰尼在对知识进行研究后指出,人类有两种知识,通常所说的知识使用书面文字或地图、数学公式来表达的,即能够明确反思和陈述的知识,一般