

基于小学数学核心知识教学的课堂实践^{*}

魏光明 王俊亮

(1. 南京市中华中学附属小学, 江苏南京 210013;
2. 扬州市江都区实验小学, 江苏扬州 225200)

[摘要] 《国家中长期教育改革和发展规划纲要》指出,要“适度减少学科课程比重”,“合理设计课程内容”,大力发展学生的创新精神和实践能力.精选课程内容,凸显“核心知识”是今后教育教学改革的发展趋势.科学、合理地对非核心知识进行简化处理,在教学中引导学生建构“核心知识”及其知识体系,有利于改善学生的学习质态,使得他们都能够获得足以支撑其后续学习的基础能力与素养,同时发展创新精神和实践能力,提升学业水平.

[关键词] 核心知识; 小学数学; 教学

[中图分类号] G622.4 [文献标识码] A [文章编号] 1671-1696(2014)02-0006-04

教育改革,在一定程度上可以归结为探索减负增效、提高教育质量、促进学生发展之路.然而,比较国内外中小学课程改革,我们发现,我国每一次课程改革都企图让课程囊括所有的先进知识.这恰恰是课程改革最大的致命伤:始终走不出“大容量高密度——课业负担重——学生厌学——再次改革”的怪圈.也许是基于对这种现象的反思,《国家中长期教育改革和发展规划纲要》指出,要“适度减少学科课程比重”,“合理设计课程内容”,大力发展学生的创新精神和实践能力.显然,精选课程内容,凸显“核心知识”应该是今后教育教学改革的发展趋势.本文拟介绍我们在加强小学数学“核心知识”教学方面的初步探索,以期在“减负增效”、“减量提质”方面给大家一些启迪.

我们认为,所谓数学核心知识,是指那些适用范围广,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、不可或缺的基础地位.^[1]小学阶段的数学核心知识,包括基本原理、基本关系、基本方法、基本问题四大方面,这些知识是培养学生数学思维,提升学生数学素养的主要载体.基于核心知识教学的课堂实践,是向着核心知识与非核心知识两个方向展开的.

1 非核心知识简化处理方向及建议

在新一轮基础教育课程改革之初,数学教育界对原先课程和教科书中的一些非核心知识作了调整:如统一了“乘”和“乘以”的说法;删减了步骤多、数据大的繁杂运算;减少了问题解决的步骤……这在很大程度上解放了老师和学生.但是,以繁、难、偏为特征的非核心知识依然程度不等地存在,需要科学、合理地进行简约化的处理.

1.1 可以简化一些教学用具

模型、图片、工具等数学用具,是学生数学学习的支架.科学、合理地简化数学用具,可以提高学生学习的效率.以《角的度量》教学为例,我们借用四年级两个平行班进行了实验教学:A班学生使用有内外两圈刻度的旧量角器,B班学生使用拿修正液涂抹掉外圈刻度而只剩下内圈刻度的新量角器(如图).同样的设计,同样的教师,基本同样的学生,却出现了不一样的课堂:

在A班,常见的问题依然出现,而在B班,教学很顺利,连度量不同开口方向的角这一难点内容也轻松解决.课后的对比检测显示:使用简化后的量角器,更便于学生掌握量角和画角的方法,正确率也有很大提高.^[2]

* [基金项目] 江苏省第9期教研课题“小学数学‘核心知识’教学的理论与实践研究”(项目编号:JK9-L004).

[收稿日期] 2014-01-20

[作者简介] 魏光明,男,江苏扬州人,南京市中华中学附属小学副校长,中教高级,江苏省特级教师.



旧量角器

新量角器

1.2 可以简化一些语言表述

“乘”和“乘以”的表述可以统一，“除”和“除以”的说法也可以统一起来。我们可以把“除”看成“除以”的简称，至少应该在教科书、配套习题及检测试卷中只出现“除以”而不出现“除”的说法，将学生从类似文字绕口令中解脱出来，以便有更多精力去学习有价值的数学。^[2]

1.3 可以简化一些人为规定

圆周率的取值不管如何趋近准确值，都是一个近似数。在涉及圆、圆柱和圆锥的相关计算时，我们可以人为地规定保留两位小数，当然也能精确到个位。事实上，初学圆周率时，学生能很快探索出圆的周长总是它直径的3倍多一些，教师顺势引导学生将圆的周长近似地看作直径的3倍，学生是很容易接受的，思维一样也得到训练，更为重要的是，后续内容的学习将更加便利，大大减少了计算的繁琐程度。当然，我们还有另外两个思路：一是借助计算器计算；二是将圆周率用字母“ π ”表示，并用含有字母“ π ”的式子表示计算结果。

1.4 可以简化解题方法

教学过程中，我们要想方设法地让学生在众多的方法中掌握一以贯之的学习策略和解题方法，促进知识和技能的习得、迁移，促进问题的解决。比如，一些逆向思考、有一定难度的数学问题，让学生到高年级列方程来解决，可以依据顺向思维的习惯轻松突破，真的无须过多强调算术方法和一题多解。课程标准中“解题策略多样化”和我们常说的“一题多解”并不是同一个意思。

1.5 可以调整呈现顺序

对于一些学生眼下学得吃力，难以真正理解和掌握，但是在进一步学习过程中能够自然解决的问题，可以调整它们的呈现顺序，让学生的学习“自然地生长”。比如，根据学生统计思维和辩证思维发展的特点，统计与概率相关内容的学习后移到初中教学更加科学；12时计时法和24时计时法的改写，后移到四五年级更为适宜。切不可一味地提前教学相关内容，迫使学生不断“抢跑”。

2 核心知识体系建构的基本步骤

认知心理学认为，数学教学的中心任务是塑造学生良好的数学认知结构，使之具有不断吸纳新知识的能力和知识自我生长的能力。而良好的认知结构，是以数学核心知识为联结点形成的具有自我生长活力的学生个性化地理解了的知识体系。教学中，引导学生建构小学数学核心知识体系的基本步骤如下。

2.1 建构核心概念，吸附知识“固着”

在数学中处于最原始且重要位置的是反映现实世界空间形式和数量关系的本质属性、概括性和统摄性强、联系着诸多数学事实的基本数学概念，它们是学生进行判断、推理、解决问题的基础。从这个意义上说，核心知识中的一个核心概念是其他知识固着的原点，是核心知识体系赖以建立的生长点。因此，我们的教学，特别是低、中年级的教学，要反复地回到作为某一学习阶段学习原点的核心概念，不断澄清、丰富、完善、拓展作为后续教学“固着点”的核心概念，使学生的认知变得简约而清晰，在脑中的核心概念影像饱满而富有磁性，增强吸附新知识的能量，从而唤醒这些核心知识点的生长能力，为后续知识的建构与叠加提供良好的生长点。

2.2 搭建知识链条，引导知识聚集

数学的系统性、逻辑性要求我们不能将零散的、孤立的知识教给学生。教学中，要在沟通知识内在联系上下功夫，从知识整体结构的高度来研究局部知识的地位和作用，研究每一个知识与整体知识结构的关系及相互作用，研究已有知识怎样成为后续知识的基础，从中悟出科学的方法。教学时，要善于借助这种内在的联系，引领学生把小学阶段主要数学知识以核心知识点为连接点联系起来，形成知识链条，促进知识聚集，让知识在迁移、记忆、理解、掌握和运用中不断生长。我们知道，要真正发挥数学核心知识的作用，必须引导学生弄清其内涵和外延，识别其在知识链上也就是在各个阶段的呈现形式及其变式，了解它与其它知识之间的联系，领悟它所反映的数学思想方法，并想方设法贯穿于数学教学的始终。

2.3 形成知识群块，激活知识联系

生活的复杂性要求我们在教学中应该把知识尤其是核心知识置于多种具有一定复杂性的多变的问题情境中，引导学生对知识形成多角度的理

解,以便于他们在面临新问题时能迅速激活知识,顺利解决问题.知识客观存在的这种复杂性,要求我们引领和帮助学生将知识以数字、符号、式子、图表等不同形式呈现出来,并通过“多元联系表示”更加准确地把握新旧知识之间内在的逻辑线索,加强与相关知识点、知识链条的融会贯通,形成以核心知识为中心的结构化的知识群、知识块,促进知识多向生长,不断增强知识的生长活力,明晰知识检索和提取线索,从而促进学习的迁移、知识的理解和问题的解决.

2.4 内化知识体系,实现知识生长

从一定意义上说,学生的学习过程,就是在经历数学知识的发生过程、概念的形成过程、结论的推导过程、问题的发现过程、规律的揭示过程、方法的提炼过程、揭示知识之间内在联系过程的基础上,将纲目清楚、层次分明、结构严密、纵横联结的外显知识“群块”,通过个体心理表征,逐步内化、积淀、补充、完善,在大脑中形成属于学生独特的认知结构的过程.认知结构反映的是学生对知识实质性的理解,是一种可以不受时空限制、吸附能力和生长能力都很强大的个性化知识网络体系,它充斥着随时待命的知识“连接点”和“生长点”.所以,当学生形成基于核心知识的认知结构时,他就能依据知识之间的逻辑关系和迁移条件,抓住新旧知识的连接点、已有知识的生长点,将核心知识所承载的知识和技能自觉地从一种情境迁移到另一种情境,将新知识通过同化和顺应自觉地纳入原有的认知结构,形成新的更完善更具吸附力和生长力的知识系统和认知结构.这个过程不断重复循环,就能逐步构建、完善成一个以核心知识为基础、反映数学内在发展逻辑、在思维上能为学生提供一个由已知到未知的思维路径、符合学生数学认知规律的认知结构体系.

建构核心知识体系,形成认知结构,这实际上就是学生循序渐进地学习知识的过程,是在知识的内在逻辑与学生的心理认知相互作用的前提下,新知识生长的过程、知识和技能迁移的过程、逻辑推理的延伸发展的过程.惟有这样教学,才能有效提高数学教学的质量和效益,减轻学生学习的负担,提升学生独立获取新知识和解决问题的能力,培养学生的科学精神和数学素养.

3 核心知识教学的基本要求

布鲁纳认为,用基本的、一般的观念来不断扩

大和加深知识,应当成为教育过程的核心.一贯提倡以问题解决为核心的美国,在2000年明确提出,要“平衡基本技能、概念理解和问题解决”,重新强调基础知识和基本技能的教学.有鉴于此,我们旗帜鲜明地提出,小学数学课程和数学教学应该削枝强干,突出重点,以核心知识为教学内容的主体,引导学生领悟数学的本质,寻求一般性数学学习的模式,保持知识的连贯性和思想方法的一致性.

3.1 重视核心知识内涵和本质的理解性表达

数学学习的关键是知识的实质性理解,也就是在已有数学知识和经验的基础上,学生建立了关于新知识的个人心理表征,并能将纳入自身认知结构中的新知识灵活地加以提取和应用.换一句话说,就是学生对所学知识的内涵和本质能用自己的话表达出来,包括对语言材料改组,表达方式改变等,这是理解的标志.我们认为,知识的内涵是这一知识区别于其他知识的“特质”,虽然表征这些“特质”的方式是多样的,但这些“特质”是唯一的,必须要说到点子上.所以,我们要引导学生去解析知识的本质,弄清表层的知识 and 内隐的思想方法之间的联系,弄清前后知识之间的联系,感悟知识内隐的方法和数学思想,使课本上的知识从“学术表述”转变为“教育形态”,促进知识的实质性理解.

3.2 重视核心知识深度和广度的全方位挖掘

一般来说,核心知识通常蕴含大量的信息,从背景材料、数学思想及应用等各个环节都包含了丰富的内容.所以,当我们突破了课堂教学主线上的关键点,找准了知识向纵深拓展、横向延伸的出发点,核心知识教学就会产生放大效应,数学知识、方法和思想就会融为一体.这就需要对核心知识从深度和广度上对其进行全方位的挖掘,促进学生全面、深刻和灵活地加以理解和掌握.全方位挖掘不是搞题海战术,也不是追求“特技”和短期效应,而应重视关注通性通法,把数学核心知识的教学提升到思想方法教学的层次,使学生既掌握核心知识的具体事实和细节,又要掌握核心知识的纵横联系和层次结构,感悟和理解数学思想方法,逐步形成正确的数学观念.这是提高学生数学素养的关键所在.

3.3 重视核心知识教学的问题性和探究性

实际教学中,我们要突出核心知识的问题性和探究性,从教学需要出发去寻求教材编写意图

与实践教学的平衡点.我们首先要经常追问:为什么会研究这一问题?怎样从学生已有的认知出发,找准学生思维的“最近发展区”?如何在解决问题的过程中感悟数学思想方法?哪种策略更有利于揭示问题的本质?怎样让学生寻找到探索的路径?……在此基础上,我们创设真实、有趣、具有一定挑战性的问题情境,引导学生通过合理简化、特殊代入、数形结合、列表作图、回归定义、特征分析、条件变换、猜想验证、合情推理等方法,使得抽象问题具体化,一般问题特殊化,促进问题的顺利解决,并在解决问题的过程中进一步理解数学核心知识.同时,结合具体内容,有机渗透抽象、推理、模型、数形结合、函数、类比、化归、有序、对应、假设、置换、枚举等数学思想方法,体悟知识的本质和内涵,培养学生辩证、全面地考虑问题的习惯和逻辑思维能力.

3.4 重视核心知识教学的聚合性和发散性

3.4.1 基于宏观的“聚合”策略

所谓“聚合”,就是指一般知识向核心知识聚集,使得若干知识整合为结构性强的知识群块,以减少知识的离散程度.“聚合”的策略更多地着眼于对一节课乃至更大的知识单元从宏观上进行考虑和设计.我们可以根据教学目标,本着内容简约、层次清晰的原则,科学、合理地选择核心知识为基点,并借助知识之间内在的逻辑联系,将数量众多的一般性知识“聚合”、“固着”于与之相关的处于基础地位的数学核心知识之上,从而为学生提供以数学核心知识为中心,以数学思想方法为线索的知识结构体系,引导他们体验数学知识在数学思想方法上的一致性,从总体上把握或者优化重组所学知识.同时,要关注对核心知识本身进行“聚合”,瞄准并抓住核心知识的内核,带动其他一般知识的学习或方法的优化.例如,“倒数”概念的内核是“乘积为1”,据此可以发现能称作互为倒数的两个数,未必至少有一个数是分数.由于一个数的“倒数”未必是分数的形式,那随之改变的就求一个数的倒数的基本方法的优化,即用1除以一个数得到这个数的倒数.

3.4.2 着眼微观的“发散”策略

所谓“发散”,就是要以核心知识为中心,加强与一般知识的纵横联系,加强知识的综合应用.“发散”策略更多地针对具体知识点的微观考虑和设计.这就要求在准确且牢固地把握数学核心知识内核的前提下,着眼其不同侧面,想方设法将其

置于多变的问题情境之中,并力求呈现形式的多样化,从而引导学生形成多角度的理解,建立多元的联系.需要注意的是,具体知识点的设计应该聚焦于教学内容的重点、难点和关键点知识,以及容易混淆和经常出错的知识,让学生在有限的教学时间之内,经历知识的比较、判断、推理和应用过程,凸显知识的本质,促使知识的分化,切实提高教学针对性和实效性.其中,对于那些容易混淆和经常出错的知识,我们应该设计多样化的呈现形式,引导学生进一步从不同角度分析其内涵和外延,透视、感悟其所蕴含的数学思想方法,形成实质性理解.如可以采用判断、选择的形式,让学生经历“举例—验证”的过程,感受和理解“只要举出一个反例就能足以推翻一个数学结论,而只有找到所有的实例才能得出一个可靠的数学结论”的数学方法;也可以采用题组形式,让学生学会通过比较来区分知识之间的异同……只有这样,在面临数学问题时,学生才能根据信息提取线索和知识的多元联系,正确、迅速、广泛地激活大脑中长时记忆所储存的相关知识、策略和思想方法构成的知识体系,形成解决问题的方案,促进问题的顺利解决.^[3]

实践证明,科学简化教学内容,精选核心知识,可以有效降低知识点的零散程度,使得数学课程更具弹性,使得每一个身心发育正常的学生都能够学好数学,获得足以支撑其后续学习的基础能力与素养.同时,引导学生通过探究,建构、理解和应用数学“核心知识”,可以帮助学生更好地完善认知结构,引导他们学会学习,学会数学地思考和解决问题,从而加深对数学的理解.更为重要的是,加强核心知识教学所释放出的时间和空间,有利于改善学生的数学学习状态,培养学生的创新精神和实践能力,提升学生的数学素养和学业水平,从而真正实现“减负增效”、提高质量、和谐发展的目标.

[参考文献]

- [1]魏光明.寻找数学教学的着力点[J].中小学数学, 2008(1-2).
- [2]魏光明,刘正松.儿童数学,能否简约一些[J].人民教育, 2007(23).
- [3]魏光明,王俊亮.核心知识:提高教育质量的新视角[N].江苏教育报, 2012-03-29.

(责任编辑 章 飞)