

浅谈中小学数与代数教学的有效衔接

黄琴

十堰市茅箭区实验学校

摘要：数与代数是义务教育阶段学生数学学习的重要领域，在小学阶段包括“数与运算”和“数量关系”两个主题，在中学阶段则是“数与式”、“方程与不等式”和“函数”三个主题。数与代数是数学知识体系的基础，在义务教育阶段数学课程中占有重要地位。小学阶段通过数与代数的学习，可以让学生掌握基本的知识与技能，在学习中形成数感、符号意识，发展运算能力和推理意识，体现数学的价值。教师在教学中，不仅要关注当前学段的课程内容要求和学业要求，还要了解学生后续学习的需要，为学生进入到中学学习做好铺垫。

关键词：中小衔接；数与代数

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.02.068

笔者工作的学校是九年一贯制学校，在新一轮的教学实践改革中，学校开展了小学与中学数学教学的衔接研究，希望借助研究，让中小学教师用科学的方法指导学生数学学习，帮助学生尽快适应中学的学习，实现良好的过渡与衔接。经过探研，本文先将主要从知识领域，即数与代数入手，对衔接教学中出现的问题以及教学策略有以下几点思考。

一、数与代数教学的衔接问题

中小学代数教学的衔接问题是指学生从小学到中学阶段，代数教学内容、方法和要求之间的不一致性，导致学生在学习代数时出现困惑和难以适应的情况。这个问题主要表现在以下几个方面：

首先是教学内容断层。中小学数与代数教学内容之间存在断层。总有中学老师说，学生在小学学的内容中学完全用不上。而中学学习需要的计算技能在小学阶段又学得不够扎实，学生甚至不会约分、不会混合运算。小学阶段代数概念的引入较少，主要就是算术数过渡到用字母表示数这一飞越。而到了中学阶段，代数知识的学习又较为深入。学生在进入中学后，可能会发现自己对代数的理解不够扎实，无法应用代数知识解决问题。

其次是知识难度存在跳跃性。不少学生在小学可以取得优异的数学成绩，但进入中学后，突然觉得数学变难了。教师不否认，中学数学就是难在更具有灵活性，更注重考察学生的数学逻辑思维能力、分析能力、以及解决问题的能力。

再者是教学方法不同。中小学代数教学方法存在差异，小学阶段注重基础概念的引入和计算能力的培养，而中学阶段则更加注重代数思维的培养和问题解决能力的提升。学生由于没有适应这种变化，可能会感到困惑和压力。

二、出现衔接问题的原因分析

中小学数与代数教学的衔接问题的原因可以从以下几个方面进行分析。第一是教学内容设置。教师们在进行教学时，应当充分考虑到不同学段之间的内容衔接，找准学生的知识起点和延伸点。有些重要的数学概念在小学阶段如果并没有进行充分渗透，那么等学生上了中学，必然是无法顺利与中学知识进行衔接，导致学生在学习过程中遇到各种障碍和困难；第二是教学方法存在差异。中小学数与代数教学方法存在差异，小学阶段注重基础知识的灌输和机械计算，教师可能会逐题讲解并给出答案。而中学阶段则教师更加注重学生思维能力的培养和问题解决能力的提升，只给思路和方法引领。学生由于没有适应这种变化，可能会感到困惑和压力。第三是教师应对衔接教学的经验不足。一些小学教师对中学数学的要求和教学方法了解有限，无法有效地引导学生进行衔接性学习。同时，中学数学教师也需要了解小学阶段的数学教学内容和教学方法，以更好地辅导学生。第四是学习环境转变可能对对学生造成了一定的影响。从小学到中学，学生的学习环境发生了很大的改变，包括学校、班级、老师以及同学等方面。这种环境的转变可能对学生的学习产生影响，使他们适应新的学习方式和要求存在困难。第五是家庭教育相对比较滞后。部分家长对于中小学数与代数教学的衔接关系了解有限，无法给予学生有效的指导和支持，导致学生在过渡阶段遇到困惑。为解决衔接问题，需要加强教师之间的合作与交流，改进教材编写，提高师资力量，并加强家校合作。同时，还需要通过培养学生的学习能力和自主学习能力，帮助他们更好地适应衔接性学习。

三、解决衔接问题的思路及策略

为解决中小学代数教学衔接问题，教师、学生、家长都应发生转变。

1、教师层面。（1）教师的角色要发生转变。小学和中学的数学教师应加强沟通与交流，共同研究代数教

学内容和方法,确保教学的连贯性和衔接性。教师应加强跨学段教学方法的研究,了解小学阶段的基础知识和中学阶段的拓展知识之间的联系。在教学过程中,引导学生逐步建立起数学概念和技能的衔接关系,培养他们的数学思维能力。(2)建立跨学段的教研组。通过定期开展教学研讨活动,更好组织衔接教学。执教教师应该深挖教材,注重教材之间知识联系,保证教材在内容、难度和教学方法上的连续性。尤其是通过互相阅读教材,我们发现,中小学课本上有些情境是重复的。例如,在小学认识负数时,课本上呈现了温度、收支、海拔等情境,而到了中学,学习有理数时,依然会出现这些同样的素材。所以教师在上课时,可以尽量使用课本素材和情境,减少学生对可衔接知识的陌生感。(3)教师可以设计一些过渡性的导学案和习题集,帮助学生逐步过渡到新的学习阶段。(4)从教学评价方面,中小学教师应对学生的学习情况进行全面的了解和评价,关注学生的代数学习进展和困惑,及时调整教学策略和方法,帮助学生顺利过渡。(5)创新教学方法与手段。教师可以采用多样化的教学方法和教学手段,如启发式教学、探究式学习、项目学习等,帮助学生通过实际问题解决来理解和应用数学知识。同时,可以利用数字教学资源、互动教具等现代技术手段,增加教学的趣味性和活跃度。

2、学生层面。(1)养成良好的学习习惯。包括课前预习、课中笔记、课后纠错的习惯,并将习惯内化,形成个人学习风格。(2)培养良好的学习方法。小学数学以直观形象为主,中学重逻辑与抽象思维。学生要学会表达、学会动脑,不断提升自己的学习能力。

3、家校要全力合作。家长要积极参与学生的代数学习,了解学校的教学要求和课程安排,与教师保持密切联系,共同关注学生的学习情况,提供必要的支持和指导。通过以上措施,可以有效解决中小学代数教学的衔接问题,帮助学生顺利过渡并提高代数学习的效果。

四、数与代数知识衔接教学策略

接下来,我们将从数与代数知识领域,具体谈一谈如何做好知识衔接。

1、数的认识——从自然数到有理数

在数的认识领域,中小学在教学内容上的衔接主要表现为由算术数到有理数。小学老师在进行整数、自然数概念教学时,要给数的发展留下余地,让学生知道,整数除了自然数以外,还有其他的数将留待以后继续进行探究学习。

虽然在2022年版数学课程标准中,小学阶段删除了负数的相关内容,但新课标中也提出将“负数”这个知

识从数与代数的领域变成综合实践的主题活动《如何表达具有相反意义的量》,那说明在小学阶段,教师首先应引导学生去储备一些基础的负数知识,比如学生所居住城市的冬天的最低温度、我国的最高最低海拔等。其次,引导学生在具体情境当中体会相反意义的量,如用正负数表示收入500元和支出500元;再比如以操场上的旗杆为起点,一个学生向东走10米,一个学生向北走10米,如何在数轴上表示这个场景,同时,借助数轴初步帮学生比较正数、0和负数的大小。通过具体的生活情境以及直观的感受和表达,再加上数形结合的运用,使学生初步感悟负数,为中学数系的扩展打下基础,对后期的学习是有裨益的。

2、从“数”到“式”

从运算角度,主要体现在从“数”到“式”的转变。小学数学主要以数为主,用数计算和解答,到了中学渐渐转变为符号和公式参与运算。从用确定、具体的数到用字母表示数是小学学生数学学习上的一次飞跃,是学习方程和代数的基础。作为中小学数学的衔接课,小学阶段“用字母表示数”的地位显得尤为重要。在教学时,很多小学老师都会选择这样一个设计:

稻花香里说丰年,听取蛙声一片。有一首关于青蛙的儿歌,请大家一起来唱一唱。

一只青蛙一张嘴,两只眼睛四条腿;
两只青蛙两张嘴,四只眼睛八条腿……

[问题]你能把这首儿歌继续唱下去吗?5只青蛙的歌词你会吗? a只呢?

学生: a只青蛙b张嘴, c只眼睛d条腿。

一开始,很多学生都作出了类似如上回答。初学本课,学生只关注用字母表示某个数量,而没有关注数量之间的关系。用字母表示数,新课程标准对小学的要求是“能在具体情境中,用字母或含有字母的式子表示数量之间的关系、性质和规律,感悟用字母表示具有一般性”,对中学的要求是“借助现实情境了解代数式,进一步理解用字母表示数的意义;能分析具体问题中简单的数量关系,并用代数式表示”。我们发现,不管是在小学还是中学,在认识数量的同时还必须认识数量之间的关系,所以本节课还应在思维层面进行衔接。

在上述学生回答的基础上,教师还应当再追问:从数量上看, a与b有什么关系, a与c有什么关系?引导学生得出 $a=b$, $c=2a$ 。然后可继续追问:如果只用一个字母,你能把这首儿歌唱下去吗?目的是让学生能回答出: a只青蛙a张嘴, $2a$ 只眼睛 $4a$ 条腿。

学生在教师的引导下,产生追求更简洁的表示方法的心理需求,同时也开始关注两个变量之间的关系,这

就是学生由算术思维向代数思维迈进的过程。教师充分抓住衔接时机，实现有效衔接。

3、数的运算

运算是数学的核心内容之一，贯穿于各个阶段的数学学习之中。在小学数学中，加法和减法是互逆的两种运算。在减法运算中，只能用大数减去小数，否则运算就无法继续下去。且在没有括号的同级混合运算中，一般要按顺序计算，即从左往右，否则计算会产生错误的结果。这种认识，可以说已深深植入每个小学生的计算思维中。然而，进入中学，随着正负数的进一步学习、有理数的引入以及代数式的出现，学生头脑中原有的知识结构发生了根本的改变：小数可以减大数了；“+”号和“-”号既是运算符号，又是正数或负数的性质符号，这种统一使得加减法可以互相转化了。因此，在小学阶段，教师除了要巩固夯实学生的计算基础外，还应做到：一、小学教师教学中初步渗透代数运算与算术运算的区别。例如，在学习用字母表示数一课时，引导学生理解字母式 $(a+b)$ 不仅可以表示加法运算，也可以将其看作运算结果；二、加强学生符号意识的培养。目的是让学生初步能理解并运用符号表示数、数量关系以及变化规律，符号可以让数学表达变得更简洁。等学生进入中学以后，较强的符号感对有理数的学习、整式的运算和解方程都是有幫助的。

4、数量关系

人教版六年级下册《比例》单元，正比例是一个重要内容。正反比例的知识，反映了生活和数学中常见的数量关系和变化规律，是重要的数学模型，涵盖了基本的函数思想。用比例解决问题，不是像以前一样直接思考怎么计算，而是需要思考题目中什么量是相等或是不变的，从关系与结构的角度去分析和解决问题。突破了单一的算术思维，进一步丰富解决问题的策略，形成初步的代数思维。

2022版本新课程标准中，小学阶段删除了“认识成反比例的量”，保留了“认识成正比例的量；能探索规律和变化趋势，如 $y=5x$ ”。那在小学学习正比例的意义和价值体现在哪里呢？学生对正比例的学习，就是从简单的数量关系过渡到对变化的关系的认识和学习。新课标中要求“能根据给出的成正比关系的数据在方格纸上画图，了解 $y=kx$ ($k \neq 0$)的形式”。由此，教师在教学《正比例关系图像》一课时，应充分发挥正比例图像的作用，利用图像解决简单的问题，让学生体会函数思想和数形结合的思想。

在初次执教此课时，教师发现，学生由于此前已具备数对和平面上的点一一对应的知识基础，所以可把正比例关系中的两个量相对应的一组组数看作是一个数

对，在方格纸上描点、连线并没有难度。下一步是引导学生直接利用图像，根据其中一个量的值计算另一个量的值。至此，就完成了本节课的教学内容。但教后反思，我们发现学生并没有在表格、图像和规律之间建立联系，学生对图像的认识也是单一的，不能从图像中感受到两种量之间的关系。所以，对于图像的教学，教师还应在学生初步理解图像特征的基础上，重点引导学生观察图像、分析图像，感受图像的作用和价值，加深对正比例意义的理解，为中学继续学习函数做好心理准备。

五、衔接建议

要做好中小阶段数学教学的衔接，首先是教师要注重数学知识的衔接，关注相通的知识内容，对可衔接的知识做到心中有数。在教学过程中，要把握知识之间的前后联系，通过适度追问和反思，创设衔接时机，引导学生在知识边界处拓展，为中小衔接铺路搭桥。其次，要注重培养学生科学的数学思维方法和学习方法。问题是探究学习的驱动力，以问代讲，给学生充分自主探究、独立思考的空间。通过以问题为中心得自主探究式学习，充分调动学生的学习积极性，提高学生发现问题、解决问题的能力，才能为中学学习的顺利进行提供保障。最后，知识衔接遵循“渗透但不点破”的原则，不增加学生的认识难度和学业负担，以积累经验为主，不过度教学。

六、结语

从课程标准看，小学与中学的数学知识是一脉相承、螺旋上升的。但在现实中，小学老师和中学老师互相不了解，“肤浅”和“死板”是中小学老师给对方的印象，由于大家各自耕作在自己的一亩三分田，间接导致了部分小学生进入中学后出现不适应甚至脱节的现象。本次研究目前只是浅析了从数与代数知识层面，教师需要重视和把握的衔接时机。要做好中小衔接，除了知识渗透，中小学教师还可以多交流和沟通，小学高年级老师在教学上多向中学靠近，中学教师尤其是七年级老师可多了解小学生的特点和知识基础，循序渐进。当然，本文更多基于小学教材内容，站在小学教师和学生的角度去探讨衔接，所以还有很多不足之处。总之，中小老师应一起努力，做好中小衔接，着眼于未来，促进学生的全面发展。

参考文献

- [1] 义务教育数学课程标准（2022年版）[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022.4
- [2] 陈杰. 小学数学如何与中学数学衔接[J]. 小学数学教师，2021（12）：70-72.