核心素养下小学数学构建模型思想的探究

杨瑞娟

（天津市东丽区华新小学　天津　300300）

[摘　要]数学模型思想作为核心素养中最基本的数学思想之一，其学习过程实际上是让学生经历建模的过程，使学生们从复杂问题情境中学会舍弃非本质的因素，发现本质因素及其数量关系，并加以抽象概括的过程。在这个过程中，学生不仅可以探索解决问题的策略，还可以积累经验，有助于学生们抽象概括能力的提升，最终提高学生的数学学习质量。

[关键词]核心素养；小学数学；模型思想

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.1671

数学模型思想在当今市场经济和信息化社会有着较为广泛的应用。数学模型就是应用数学的语言和方式，对现实生活中的一些信息进行整理和运算，把相应的数据进行分析和预测。对于学生而言，通过应用模型思想，不仅可以解决抽象、逻辑性强的数学问题，还能够逐步促进他们感受理论知识与生活经验的联系，有效改善学生们应用数学的能力。

一、构建模型思想的意义及过程

模型思想作为《义务教育数学课程标准（2011年版）》中明确提出的10个核心素养教育要求之一，具有很重要的教育价值。首先，构建模型思想在促进学生对数学的理解和培养学生的数学能力方面，起着非常重要的作用。其次，构建模型思想能够帮助学生认识问题的本质规律，有助于提高数学化的能力，能够方便快捷的解决生活中的实际问题。最后，构建模型思想还有助于培养学生的数学逻辑思维，凸显数学思想和方法。

构建模型思想是一个比较复杂和富有挑战的过程，这个过程大致有以下四个步骤：

1.理解实际问题，明确要解决什么问题，属于哪种模型系统；

2.分析和简化复杂的情境过程，确定关键和必要的数据；

3.建立模型，可以是数量关系式，也可以是图标形式；

4.灵活应用模型解决问题。

二、数学模型思想在小学数学学习中的实践

数学模型思想在小学数学学习中大量存在并被广泛应用，具体体现在以下四个方面：

（一）四则运算方法中表现出的数学模型思想。

例如加、减、乘、除四则运算就是四种不同的数学模型，用符号表示是：

a+b=c；　　c−a=b，c−b=a；

a×b=c；　　c÷a=b，c÷b=a（a≠0，b≠0）

（二）运算定律中表现出的数学模型思想。

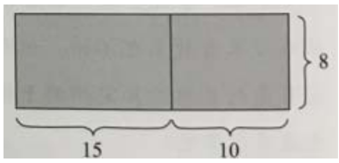
例如人教版小学数学四年级下册《运算定律》中的加法交换律、加法结合律、乘法交换律、乘法结合律、乘法分配律等，都反映了运算形式变化但是运算结果不变的数学结构。因此，它们分别表示出的是五种数学模型，用字母表示分别是：a+b=b+a，（a+b）+c=a+（b+c），a×b=b×a，（a×b）×c=a×（b×c），（a+b）×c=a×c+b×c。

[案例1]乘法分配律

运算定律的内容属于理性的总结和概括，对于学生来说比较抽象，不太容易理解和掌握。因此在教学时，教师可以从学生熟悉的实际问题进行导入，让学生应用不同的方法解决问题，然后通过观察、比较、分析，找到不同解法之间的共同点，使学生初步感受运算过程，进而举一反三，感知更多的例子。随后，进一步分析并发现规律抽象概括出运算定律，逐步形成数学模型。

例如，在教学乘法分配律时，课件出示每件上衣35元，每条裤子25元，买三套需要多少钱？学生们会列出两种算式，分别是（35+25）×3、35×3+25×3，从而得到（35+25）×3=35×3+25×3。

再如，课件呈现长方形图（如下），让学生计算面积。



计算方法有两种，第一种方法是应用长方形的面积公式直接求面积；第二种方法是用左侧长方形面积加上右侧长方形面积进行求和。最后得出（15+10）×8=15×8+10×8。通过比较刚刚的两个等式，可以发现都是一个因数和两个加数分别相乘再相加。通过引导学生大量举例，检验这样的规律是普遍存在的。引导学生大量举例的过程实际上就是促进学生建模的过程，最后得出乘法分配律及其表达式：

（a+b）×c=a×c+b×c

乘法分配律的教学策略就是利用生活情境帮助学生理解运算定律的实际意义，让学生在充分经历观察、归纳等过程之后，促使他们对规律形成更清晰的认知，自主构建乘法分配律的模型。

（三）根据四则运算的基本数量关系与一些典型的现实生活中的问题结合，构建出一些数学模型。

例如，行程问题中速度、时间与路程之间的关系；植树问题中间隔数与棵数之间的关系；正比例关系、反比例关系等都是与具体情境相结合构建的典型数学模型；几何图形的周长、面积、体积计算公式，反映出图形的周长、面积、体积分别与图形的长、宽（或高、底面半径等）的数量关系结构，也属于

类型	图示法	间隔数（个）	棵树（棵）	数学模型
两端 要栽		4	5	棵树=间隔数+1
两端 不栽		4	3	棵树=间隔数—1
一端栽， 一端不栽		4	4	棵树=间隔数

数学模型。

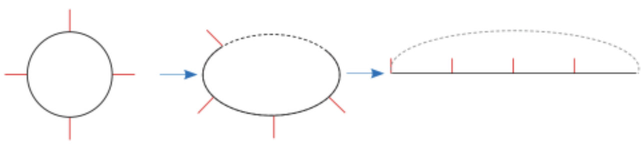
[案例2]植树问题

在植树问题中，由于路线的不同以及植树要求的不同，路线被分成的间隔数与植树棵数之间的关系结构就会不同。在教学时，可以从简单的情况的入手，通过分析和思考，逐步发现规律、建立数学模型。从实际问题中抽象出对应的数学模型，归纳出棵数与间隔数之间的关系。

题目1（不封闭路线的植树问题）：学生们需要在全长20m的小路一侧植树，每隔5m栽一棵，一共要栽多少棵树？

题目2（封闭路线的植树问题）：圆形池塘一周的全长是20m，沿着池塘每隔5m栽一棵树，一共要栽多少棵？

如果把圆拉直成线段，封闭类型的植树问题实际上就相当于一端栽一端不栽的情况（如图）。

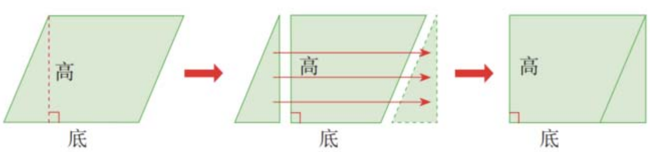


数学模型：植树棵树=间隔数。

生活中有许多类似植树问题的例子，像我们的手指、楼梯问题、排队问题、锯木头等。现实生活中的这些事件中都可以利用植树问题的模型来解决。“植树问题”就是一种典型的数学模型，它来源于现实生活，确又高于生活，是数学在广泛现实问题中具体应用的体现。

[案例3]平行四边形的面积

例如在探究平行四边形的面积时，学生们通过自己实践，用割补平移的方法将平行四边形剪拼成长方形，从而推导出平行四边形的面积计算公式。操作过程如下：沿平行四边形的（任意一条）高剪下，并向右平移，就可以拼成长方形（如图）。



平行四边形转化成长方形之后，面积没有被改变，通过观察可以发现平行四边形的底、高分别与长方形的长、宽相等。因为长方形的面积等于长乘宽，所以对应着平行四边形的面积就等于底乘高。计算公式模型如下：

$$\boxed{\text{平行四边形的面积} = \text{底} \times \text{高}}$$

$$\begin{array}{ccccc} \| & & \| & & \| \\ \text{长方形的面积} & = & \text{长} & \times & \text{宽} \end{array}$$

学生们通过操作、观察、比较等一系列实践活动，充分体会了平行四边形转化成长方形的过程。在这个过程中，空间观念和几何直观得到发展，积累了数学基本活动经验，找到了平行四边形的底和高与长方形的长和宽的对应关系，构建了平行四边形的面积计算公式的模型。

（四）方程也是一种数学模型。方程模型是构建模型思想的重要体现，它是根据题目中给出的信息，用数学符号去表示出数学问题中的数量关系，找到等量关系，然后列出方程。方程的学习对于小学生来说是从算数思维向代数思维、具体概念到抽象概念的一种跨越。

[案例4]相遇问题

例如人教版五上数学中的相遇问题（如图）：

根据题意学生们可以获得以下信息：

①小林家和小云家相距4.5km；

②小林每分钟骑250米，小云每分钟骑200米；

③周日早上9：00 两人同时、相向出发。

所求的问题是，两人何时相遇。由于题目中的数量关系比较抽象，为了更好的理清楚量与量之间的关系，找到解决问题的思路，教师可以引导学生借助线段图来分析数量关系：

通过观察线段图，学生就能发现小林骑的路程与小云骑的路程和就是小林家和小云家的距离4.5千米，这样就可以建立数量关系模型：

小林骑的路程＋小云骑的路程＝总路程

设两人x分钟后相遇，则小林骑的路程就是0.25x，小云骑的路程就是0.2x，列方程为0.25x＋0.2x＝4.5。

学生们在经历自主整理信息、理清数量关系、明确解题思路、探究计算方法的基础上，独立列式解答，建构起了相遇问题的算式模型。

三、结语

数学建模思想就是把比较复杂的数学问题转化成简单的、易于理解的数学结构的过程。它是一种数学的思考方法和数学学习的方式，有助于学生体验数学在解决实际问题中的价值和作用，体验数学与日常生活和其他学科之间的联系，能够增强学生们的应用意识和逻辑思维能力。由此可见，在日常的教学中逐步渗透数学模型的思想和方法，有助于实现数学学科核心素养的有效培育。

参考文献

[1]张一平.数学模型思想在小学数学教学中的融入[J].基础教育，2020（2）.

[2]曹宇.核心素养视角下小学数学建模素养的培养策略探究[J].教育观察，2019（9）.

[3]吴握妍.在操作性学习中培养建模思想[J].课程与教学，2019（7）.

[4]秦永生.小学《简易方程》的难点及教学建议[J].南昌教育学院学报，2017（4）.

[5]崔海江.小学数学教学关键问题指导[M].高等教育出版社，2016（7）：69-78.

[6]顾志能.创新照亮课堂[M].中国人民大学出版社，2017（8）：199-204.