

数学书系之

8

最新小学素质教育 课堂教学实用方法书系

主编：冯克诚 肖坚强
内蒙古大学出版社



G623.5
1018

001359594

最新小学素质教育课堂教学实用方法书系

小学数学课堂教学

实用方法书系之

本书编委会

内蒙古大学出版社

贵阳学院图书馆



GYXY1359594

目 录

小学数学常用的思想方法及其教学运用

什么是数学思想方法	(1)
为什么要研究小学数学思想方法	(2)
小学数学思想方法主要有哪些?	(3)
小学数学思想方法的意义(一)	(7)
小学数学思想方法的意义(二)	(10)
数学思想与数学教育	(13)
小学数学的基本思想和方法与教学	(18)
小学数学思想方法在教学中的渗透(一)	(22)
小学数学思想方法在教学中的渗透(二)	(24)
小学数学思想方法在教学中的渗透(三)	(31)
小学数学思想方法在教学中的渗透(四)	(36)
小学数学思想方法在教学中的渗透	(39)
数学思想在小学教材中的渗透	(44)
附:小学生数学意识的培养	(47)
小学数学概念教学及其设计方法	(50)
小学数学概念的组织教学	(52)

学生获取概念的基本形式——“概念同化”	(57)
数学概念的科学性与其教学的阶段性	(59)
小学数学概念的教学要求和教法	(62)
小学数学概念的教学策略	(67)
要把概念教“活”起来	(72)
小学数学概念教学“三法”	(75)
常见的概念引进类型及特点	(77)
小学数学概念的引进方法(一)	(81)
小学数学概念的引进方法(二)	(86)
引入概念六法(一)	(89)
引入概念六法(二)	(92)
运用认知规律进行数学概念教学	(94)
比较法在小学数学概念教学中的运用(一)	(98)
比较法在小学数学概念教学中的运用(二)	(100)
概念变式的教学功能及运用时机	(101)
数学概念教学中的“不宜”	(105)
帮助学生有效地掌握数学概念	(107)
克服前科学概念对几何概念的干扰	(109)
抓住联系学透概念	(114)
小学数学概念的巩固	(116)
概念教学中的思维品质培养(一)	(123)
概念教学中的思维品质培养(二)	(128)
小学数学的观察法和实验法	(132)
小学数学教学中的比较法及其运用	(135)
比较法小学数学课本图例分析中的运用	(139)
对比方法在新知教学中的运用	(143)
小学数学思维中的比较和分类方法	(144)

小学数学教学中的归纳法和类比法(一).....	(149)
小学数学教学中的归纳法和类比法(二).....	(152)
科学归纳法在小学数学教学中的应用.....	(156)
归纳推理在小学教学中的应用.....	(161)
对小学数学概念的概括和规律的归纳方法.....	(164)
“分合式归纳法”在小数教学中的应用.....	(168)
小学数学中的分析法与综合法(一).....	(169)
小学数学中的分析法与综合法(二).....	(175)
小学数学教学中的分析法与综合法渗透.....	(178)
直观与抽象在几何初步知识教学中的运用.....	(184)
小学数学中的抽象法与概括法及其教学(一).....	(187)
小学数学中的抽象法与概括法及其教学(二).....	(190)
引导学生经历抽象概括过程.....	(193)
小学数学中的“枚举归纳概括”方法与教学.....	(196)
分类思想方法在小学数学教学中的应用.....	(200)
初步分类思想方法在小学数学教学中的渗透.....	(204)
小学数学判断方法种种与教学.....	(207)
小学数学教学中的“推理”及其训练(一).....	(210)
小学数学教学中的“推理”及其训练(二).....	(213)
小学数学教学中的假设法与反证法及其运用.....	(217)
小学数学中的假设法规律.....	(221)
假设思想在小学数学教学中的运用.....	(225)
假设法在小学数学中运用的几种形式.....	(228)
小学数学中的对应思想和方法及其教学.....	(233)
小学数学中转化的思考方法与教学.....	(236)
小学数学中的“转换”方法与教学.....	(239)
“转化”在小数教学中的渗透.....	(242)

小学数学转化策略的运用·····	(244)
转化方法在小学数学教学中的应用·····	(250)
小学数学解题策略中的转换思想·····	(253)
小学数学教学中由已知到未知的转化·····	(258)
转化在小学数学教学中的应用·····	(260)
小学数学中的“等效变换”方法·····	(263)

小学数学常用的思想方法 及其教学运用

什么是数学思想方法

所谓数学思想,就是对数学知识和方法的本质认识,是对数学规律的理性认识。所谓数学方法,就是解决数学问题的根本策略和程序,是数学思想的具体化反映。简单地说数学思想是数学的灵魂,数学方法是数学的行为。运用数学方法解决问题的过程就是感性认识不断积累的过程,当这种积累达到一定程度时就产生飞跃,从而上升为数学思想。因此,数学思想对数学方法起着指导作用。

关于小学数学教学中的数学思想和方法的内涵与外延,目前还没有公认的定义。其实在小学数学中,许多数学方法和思想往往是一致的,如假设思想和假设方法,转化思想和转化方法等等。只是数学思想比方法更抽象、更概括、更本质,“思想”是相应方法的理论根据,“方法”是相应“思想”的技术实施。因此,我们不妨将数学思想与方法看成一个整体概念——对数学知识的本质反映。

这里特别是弄清“数学思想”与“科学思想”两者的区别的联系。一切数学思想都是一种科学思想。但是,有些科学思想就不一定属于数学思想,而有的思想既属科学思想又是数学思想。如由一般科学方法论的逻辑学所包含的“演绎思想”、“类比思想”、“分析

思想”等等都属科学思想。而“化归思想”等逻辑思想在数学中运用已经“数学化”了,这些思想就可称为数学思想。随着科学的变化发展,越来越多的数学思想将转化成思想的“两重性”。同样,随着数理逻辑的发展,由逻辑数学化演变过来的数学思想也将越来越多。

为什么要研究小学数学思想方法

首先从数学任务看。小学数学的主要任务就是不仅使学生掌握好基础知识和基本技能,而且要发展智力、培养能力,还要培养非智力因素和进行思想品德教育。从根本上讲就是全面提高素质,这种素质最重要因素是思维素质,而数学思想方法就是增加学生数学观念、形成良好思维素质的关键。如果将学生的数学素质看作一个坐标系,那么数学知识、技能就好比横轴上的因素,而数学思想方法就是纵轴上的内容。忽视数学思想的方法,就失去了认识网络的纵横交错,也就不可能完善认知结构,更谈不上全面提高数学素质了。因此,加强数学思想方法的研究,就等于找到数学教学中进行素质教育的突破口。

其次从教材体系看。整个小学数学教材贯穿着两条红线,一条是数学知识(明线),另一条线是数学思想(暗线)。前者可以看作是战术性红线,后者可以看作战略性红线,围绕战略性红线来高屋建瓴地进行战术性红线教学,才是数学教学取得成功的基本保证。落后教法只看到教材中的数学知识、忽视数学思想方法,造成教学事倍功半。有了数学思想数学知识就不再成为孤立、零散的东西,数学方法也不再是死板的教条,从而能从整体上把握数学。因此,加强数学思想方法的研究,是数学教学改革的新视角。

再次从发展趋势看,数学教学必须着眼于现代化,以适应国际数学教育发展以及我国社会发展的需要。小学数学教学的现代化,

并不是“现代数学的教学”，而是“数学的现代教学”，通俗地讲数学思想、方法和语言的现代化，而决不是数学内容的现代化，即把小学数学教学真正“建立在现代数学的思想基础上，并使用现代数学的方法和语言”。因此，加强数学方法研究，是现代科技和国际数学发展教育的必然结果。

最后从学习目的看。“学习的目的全在于应用”。学习数学的目的“就意味着解题”(波利亚语)解题关键在于找到合适的解题思路，数学思想方法就是帮助构建解题思路的指导思想。因此，加强数学思想方法的研究，就是培养学生分析问题和解决问题能力的重要措施。

◆ 小学数学思想方法主要有哪些？

数学思想方法应当处在这样一个恰当的层次上——高于数学知识而低于科学思想，因为它是小学数学知识和基本方法中具有普遍而强有力适应性的体现，并能够统摄小学数学的全部概念与方法，疏而不漏地网络和覆盖着整个小学数学。曹平老师概括小学数学思想方法主要包括：

1. 符号思想

在数学中，各种量的关系、量的变换、量的推导以及量的演算，无不凭借符号形式(包括图形、图表等)进行的，从而极大地简化和加速了思维进程，只有运用这种精确的形式化数学语言，才能实现数学的定量分析及运算。使用符号化语言也是数学高度抽象性的要求。定律 $(a+b) \times c = a \times c + b \times c$ 及公式 $S = \frac{1}{2}(a+b)h$ 等都是用字母表示数和一般规律的典型，从而实现了数学的飞跃，特别是未知字母的参与，真正揭示了未知数的本质联系，实现了由“通法求通解”的

目的。这种数学符号的思想,可以看作“第三信号系统”,是定量思维与全息系统思维的载体。

2. 对应思想

对应是人的思维对两个集合间问题联系的把握。数的概念正是由“对应”而来的。对应思维的建立是人的认识能力的突出表现,在小学数学中随处可见并被运用。其基本形式有:

(1)数形对应。通过数形间的对应来研究问题和解决问题的思想。一方面,许多抽象的数学概念和复杂的数量关系,借助图形的特点,往往使问题直观化、形象化、简单化;另一方面,通过运用数量关系的公式、法则、计算等手段,可使较复杂的平面或空间图形转化为十分浅显的数量关系来处理。并且由于小学生正处于形象思维向抽象思维的过渡时期,在实际教学中更应注重体现和运用数形结合的思想,帮助他们对数学知识从具体到抽象、从简单到复杂的理解。

(2)量率对应。通过题中具体数量与抽象公率之间的对应来分析问题和解决问题的思想。

分数和百分数应用题的一大特点,就是一个具体数量对应着一个抽象分率。因此抓住对应关系,是解答这类应用题的关键和核心。

(3)量量对应。即找出应用题中数量与数量间的关系,根据对应关系找到解题思想或线索。这是解答复合应用题的一种极其重要的方法。

(4)函数对应。函数思想的建立是数学从常量数学转入变量数学的枢纽,使数学能有效地揭示事物运动变化的规律,反映事物间的相互关系。它不仅使数学由研究状态进到研究过程而且引起了传统的常量数学观点的更新。诸如方程、正反比例等内容都可以统归到函数对应的思想中进行学习研究。

3. 化归思想

化归是通过数学内部的联系和矛盾运动,在推移转变中实现问题的规范化过程,以使新问题应用已知的方法和技术达成问题的解决。这是解决数学问题的根本想法,也是解题的基本策略。一切数学问题的解决过程总将未知不断地转化成已知的旧问题的过程。化归思想的基本形式有:化生为熟、化难为易、化繁为简、化整为零、化曲为直、化高为低等。应当指出,这种化归思想具有不可逆转的单向性,不同于一般所讲的“转化”“转换”。

4. 转换思想

这是一种形式转变另一种形式的思想。解方程中同解转换;定律、公式等命题等价转换;;几何形体中的等积转换;理解数学问题的逆向转换等等,它们的共同本质是动中有静、静中有变,在变换中找出不变的东西。双向联想是转换思想的集中代表,也是数学解题的重要策略。如:“某校有一年级学生 216 人,其中女生人数是男生人数 $\frac{4}{5}$ 。后来又转来几名女生,这时女生人数是男生人数的 $\frac{5}{6}$ 。后来又转来几名女生?”

此题中女生人数前后有变化,但男生人数始终不变。因此抓住男生人数一定这一突破口,问题就迎刃而解了。

5 先求男生人数: $216 \times \frac{5}{9} = 120$ (人)

4 再求现在的女生人数: $120 \div \frac{6}{5} = 125$ (人)

5+6 最后求转来的女生人数: $125 - 120 = 5$ (人)

5. 结构思想

皮亚杰认为“全部数学都可以按照结构的建构来考虑…”结构思想是目前教学论中不断发展的新观念,加强基本原理和基本结构的数学是数学教学中的一个重要原则。它涉及两个方面:①如何

结合数学教学使数学内容转化为具有数学科学顺序的知识结构；
②如何设计数学过程将知识结构转化成学生头脑中的认识结构。
因此，结构思想的精髓就是数学知识的联系性和整体性。

6. 模型思想

一切数学概念、公式、体系等均可成为数学模型。因此，小学数学的教育实际上就是数学模型的教学。这种模型思想指导下的数学教学，要从现实原型出发，充分运用观察、实验、操作、比较、分析、综合、概括等基本思维方法，充分暴露思维过程，从而获得准确的模型，这样学生亲身经历知识发生与发展的曲折、生动的情节，就能获得理想的数学知识。

7. 极限思想

极限作为“质变的关节点”，是事物转化的重要环节。在小学数学中，圆的面积、周长等概念及公式的形成都是赖于极限思想，在解决数学问题中有时需要把“线”看成“点”（如三角形上底为0的梯形）、把“弧”看成“线”〔圆面积的公式的推导〕等，这些都是“从有限中认识无限、从近似中认识精确、从量变中认识质变”的极限思想。可以这样讲，离开了极限思想，数学便钻入了死胡同。

8. 集合思想

小学数学教材中已有许多集体思想方法的渗透，集合和集合运算教学，既可结合实物或图形进行，也可发展为一般抽象形式。在小学里，更多的宜采用直观形式加以渗透。

◆ 小学数学思想方法的意义(一)

数学思想方法是从数学的各个分支学科中提炼和总结出来的研究方法,是形成数学概念、探讨数学规律、解决数学问题的方法。包括“证明的方法”与“发现(发现与创造)的方法”两大类。从方法论的角度看,它属于微观数学方法论的范围。

作为教师,特别是小学数学教师,学习、理解、运用数学思想方法,对转变教学思想、提高教学质量具有十分重要的意义。金成樑老师作了如下整理阐述:

1. 数学思想方法是数学的精髓

任何科学活动都是一种探索未知的认识活动。数学知识是数学活动的结果。从数学的各个分支中提炼和总结出来的数学思想方法,实质上就是学习和研究数学的方法、进行数学活动的方法。它揭示了数学的本质和发展规律。借助于它可以深刻地理解数学,正确地应用数学。因此,可以说:数学思想方法是数学的精髓。学习和研究这些思想,还可以加深对哲学认识论的理解。

数学是高度抽象的学科,数学知识的系统性是很强的。在学习数学时,只掌握各个知识点是不够的,还应充分认识这些知识点是怎样相互联系的,是怎样结合成一个体系的。只有这样,才算是掌握了这门学科。数学的理论体系需要用逻辑方法来建立。因此,学习数学必须遵守逻辑规则,应用逻辑方法。

2. 数学思想方法的教学是数学教学的灵魂

学校教育不单纯是传授知识,更重要的是让学生发展智力、培养能力、提高主动性和创造精神、形成良好的品德和习惯、掌握科

学的思想方法。

② 数学教学的目的也不仅仅是传授数学基础知识和技能。培养学生的自学能力和良好的学习习惯、帮助他们掌握思想方法,往往比书本知识的传授更重要,更能使学生适应未来社会的变化和发展。知识是明显的、有形的,思想方法是潜在的、无形的。数学知识离不开数学思想方法。知识和思想方法都是人类知识结构中的重要组成部分,但知识面广量大,在有限时间内是无论如何也学不完的。思想方法只有有限的几十种,如能掌握,终生受用。

因此,数学教学改革不能只满足于知识教学、结论的教学。要加强思想方法的教学,把过程的教学放在主要的位置上,充分展现概念的形成过程、结论的发现过程和解题思路的探索过程,以提高学生发现和发明的能力,经受探索的锻炼和体验发现的喜悦。所以说,数学思想方法的教学是数学教学的本质和灵魂。

3. 加强数学思想方法的教学,可以使人们对这些思想方法的天才的、不自觉的应用,变成普通人有意识的、自觉的应用

波利亚对于他所研究的启发法曾经说过:这里提出的方法对于那些认真对待其问题并有某些常识的人来说是很自然的。不过,按正确道路行动的人往往不注意用明确的语言来表达其行为。对正确方法的运用往往是不自觉的、无意识的。人们仅仅是依靠超人的才华和智慧发现了定理、找到了证题的途径。他们不知道、或者说不清楚自己应用了什么思想方法。因此,通过对思想方法的明确表述,用清晰的词句来说明在成功的事例中所遵循的规则和方法,可以促使人们对这些思想方法的天才的、不自觉的应用,变成一般人都能做到的、有意识的、自觉的应用。

4. 数学思想方法是应用电子计算机的前提

电子计算机的迅速发展和广泛应用,使数学思想方法的适用范围相应地扩大了。因为要在任何一个领域应用电子计算机,先要将该领域有待解决的问题形式化,建立该问题的数学模型。然后找到解决这个数学问题的、复杂程度可以接受的一个算法。这些都需要用相应的数学思想方法。

5. 掌握数学思想方法,就能从高处着眼,分析和处理小学教材

小学教师如果具备了数学思想方法的知识,了解它们在教材中是如何渗透的,就能从高处着眼,分析和处理教材,运用数学思想方法展开知识的发生过程,帮助学生科学地思考问题,培养学生探索规律、发现真理和解决问题的能力,提高学生的素质。

例如,小学课本推导梯形面积公式时,是将两个同样的(也就是全等的)梯形拼成一个平行四边形(图1),再根据平行四边形的面积公式推

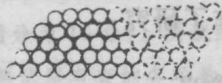


图1

图2

图3

出梯形的面积公式。这个推导过程从方法论的角度看,它的特点是将两个同样的计算对象拼成一个容易计算的东西。领会了这个特点,就能“举一反三”地解决许多其他的问题。

如计算图2的一堆钢管有多少根,当然可以用等差数列的求知公式。但也可以将两堆同样的钢管合在一起算,得到算式 $(4+8) \times 5 \div 2 = 30$ 。有人没有从思想方法的角度来看待这个算式和梯形面积公式的关系,仅仅是把两个算式作形式上的类比:这里的4相当于梯形的上底,8相当于梯形的下底。那

么5呢?如果学生问:5为什么相当于梯形的高、而不相当于梯形的腰呢?那是很难回答的。问题在于:在这里不应该将算式与梯形面积公式作简单的、形式上的类比,而应该把它们统一在共同的思想方法之中。

可以用同样的思想方法解决的另一个问题是:用一根定长的绳子在海水边的沙滩上围出一块面积尽可能大的沙滩(临海水的一边不用围,图3),应该围成什么形状呢?我们可以这样设想:在水边的另一侧,也有一根同样长的绳子,用它们共同围成一块面积尽可能大的图形。经验表明:周长一定的线围成的面积最大的平面图形是圆。因此,定长的绳子在海水边的沙滩上围成的面积最大的沙滩应该是半圆形的。

让学生领会这种方法上的共同性,能显著提高学生解决问题的能力。

◆ 小学数学思想方法的意义(二)

随着我国教学改革的深入发展,不少同志已提出在数学知识教学的同时,进行数学思想方法的教学。北京市教育科学研究所徐有标老师从以下两方面作了研究:

1. 数学思想方法的含义

数学思想方法和数学基础知识,是小学数学教学的重要内容。数学思想方法既含有思想,又含有方法。数学思想是在数学研究活动中解决数学问题的根本想法,是对数学内在规律的理性认识。数学方法是在数学研究活动中解决数学问题的具体途径、手段和方式的总和。数学方法为数学问题的求解和数学知识的获取提供了可能。

数学思想与数学方法,既有联系,又有区别。思想是方法的升

华,方法是思想的体现。在小学数学里,没有不含方法的数学思想,也没有不以数学思想为指导的数学方法。因此,我们是把数学思想方法视为一个整体而提出的。

综观小学数学内容,并蕴含在这些内容中的数学思想方法,对学习、掌握数学的基本规律是起主导作用的,而且经常运用的,我们认为有以下一些:转化的思想方法;对应的思想方法;归一的思想方法;数形结合的思想方法;分解与组合的思想方法;类比的思想方法;拆拼的思想方法;方程的思想方法;等量代换的思想方法等。

2. 数学思想方法,是数学智能发展的重要因素

数学思想方法,曾为人们认识数学、发展数学起了巨大的推动作用,这在数学发展史上无数事实已作了回答。对于小学数学来说,它对发展学生数学智能是否有直接的影响呢?就这一问题,我们曾在一所小学五年级一个班里作了如下考查:将平时数学成绩在 95 分以上的 10 人编在第 I 组;平均数学成绩在 90 分以下,但不低于 80 分的人编在第 II 组。我们用了以下含有智能成分较高的,要运用数学思想方法才能有效地解出的三道测试题(每题满分为 10 分)。测试结果,各项数据统计见下表:

三道测试题考查的各项数据统计表

题 目	运用数学思想方法解题的人数				组 平
	组别	对应思想方法	转化思想方法	方程思想方法	均分
商店里运来 25 筐苹果,每筐苹果的重量相等,卖了 21 筐还剩 130 千克,卖了多少千克?	I	8			9.5
	II	5			8.2