

小学教师进修高等师范专科小学教育专业

(理科方向)

小学数学教育学课程 学习指导书

主编 方金秋

小学教师进修高等师范专科小学教育专业

(理科方向)

小学数学教育学课程 学习指导书

主编 方金秋

编写人员 方金秋 黄文选

高等教育出版社

前 言

本书是为中央广播电视大学高等师范专科小学教育专业（理科方向）的必修课“小学数学教育学”而编写的学习指导书。

本书的内容按照教育部师范教育司审定的小学教师进修高等师范专科小学教育专业教学大纲编写。本书与文字教材、音像教材统一设计，三者相辅相成。

本课程的教学目的是使学员通过学习，能以正确的小学数学教育思想为指导，结合小学数学教学实际，研究小学数学教育的一般规律及其在教学活动中的运用，提高从事小学数学教学能力。

本课程的教学要求是使学员了解小学生学习数学知识的认知过程；理解小学数学教学过程的原理；掌握小学数学基础知识教学的一般规律；掌握培养小学生数学思维能力和数学学习动机、兴趣、习惯的基本策略和途径。

为了配合原教材《小学数学教育学》的各章内容，本书各章按以下体例构成：

- 一、学习要求；
- 二、内容提要；
- 三、知识点图解；
- 四、重点、难点；
- 五、学习方法；
- 六、疑难内容分析；
- 七、补充参考资料；
- 八、习题处理。

本书末还附自测题及答案。

本书除了第六章内容请黄文选先生撰写外，其它各章均由我

撰写完成。在编写中注意突出成人自学特点，具有指导性、针对性、实用性，便于学员自学。

本课程学分为 4 学分。

教学时间具体分配如下表：

教 学 内 容	离职进修	业余进修	函授进修	
			面授	自学
第一章 小学数学课程	4	4	3	6
第二章 小学数学学习过程（一）	8	6	4	8
第三章 小学数学学习过程（二）	8	6	4	8
第四章 小学数学教学原则与方法	6	4	3	4
第五章 小学数学教学过程	10	8	4	10
第六章 小学数学基础知识教学	8	6	4	8
第七章 数学思维与数学思维能力的培养	4	4	3	4
第八章 小学数学教学中非认知因素的培养	4	4	3	4
第九章 小学数学学习的评价	6	4	2	4
第十章 小学数学教师	2	2	1	2
合 计	72	54	36	72

本课程是一门数学教育理论课。它具有很强的实践性，因此，在教学过程中，一定要坚持理论联系实际，用正确的教育思想、理论和方法去分析小学数学的实际，时时处处注意理论与实际相结合这一根本原则。

本课程应以自学为主，在学习主教材（文字教材）的基础上，充分发挥学习指导书和录像教材的作用。

在面授辅导中，要有针对性，辅导教师应根据学员“在职、成人”的特点，在认真分析主教材、学习指导书及音像教材的基础

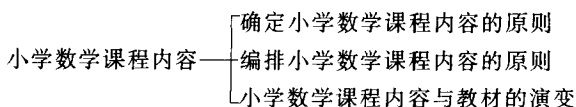
上，把握学员已有的理论水平与业务能力，有针对性地进行启发式辅导或进行问题讨论，因材施教、突出重点、解决疑难问题。

本书对有关内容逐次按“了解”、“理解”、“掌握”三个层次要求。

由于时间仓促，学习指导书的内容编写如有不当，请读者指出，以便进一步修改。

方金秋

1998. 10. 30



四、重点、难点

重 点	难 点
1. 确定小学数学课程目标的依据 2. 小学数学课程目标及其作用 3. 确定和编排小学数学课程内容的原则	1. 课程的一般涵义 2. 我国小学数学课程目标和课程内容演变的过程

五、学习方法

学 习 内 容	学 习 方 法
1. 小学数学课程概述	听录音，自学教材； 回答：什么叫做“课程”？制约课程发展的主要因素是什么？
2. 小学数学课程目标	听录音，自学教材； 完成：习题一中，1、2、3。
3. 小学数学课程内容	听录音，自学教材； 完成：习题一中，4、5。

六、疑难内容分析

1. 关于“课程”一词的补充说明

在教材中，对“课程”是这样解释的：“‘课程’一般指实现学校教育培养目标而设置的教学科目及其目标、内容和进程的总和。”课程有“广义”与“狭义”两种理解。广义的课程泛指所有学科或学生在教师指导下的各种活动。狭义的课程仅就一门学科而言。

课程，顾名思义，课指课业，程指程度、程序或进程。按这种理解，课程就是指课业的进程。它不仅包括学习者所需完成的学习目标，而且还包括具体的学习内容以及完成这些学习内容的时间。按这种理解，课程是指学生在学校环境中，在学校与教师指导下进行学习的全部内容。它包括文明行为的养成、思想品德

的提高、基础知识的掌握、技能技巧的形成、能力的培养、身体素质的提高等内容。换句话说，课程就是当今学校中素质教育的内容。它不仅包括课内活动，也包括课外活动。总之，课程应理解为学校素质教育的总和。

当然，如果从狭义的方面来理解课程，那么，课程同教学科目是同义语，这时课程的外延就窄多了。在狭义的课程中，“课程”仅指课程的标准，“教材”则指课程的内容及其编排。

广义的课程，它包括了今天我们仍在使用的“教学计划”和各科的“教学大纲”和教材。

2. 关于“能力”的补充说明

在教材第一章第二节中讲到小学数学课程目标时，明确指出“使学生具有一定的能力”是小学数学课程目标之一。在此，教材说：“能力是指直接影响活动效率，使活动顺利完成的某种稳定的心理特征。”

在考察每个人（个体）的心理表现时，会发现不同的人其心理表现总是存在着差异的。这种差异就是个性心理差异。同样解一道数学题，不同的学生表现出不同的解题思想、解题过程、解题水平等。有的学生在解题时，速度快、方法巧、答案还正确；而另一些学生在解题时，速度慢、方法笨，答案还不正确。究其原因，就是个体间存在着解题能力的差异。这种解题能力就是所谓的解题时的某种稳定的心理特征。所以，心理特征是个体在心理上的差异的表现。

我们可以从以下几方面来理解“能力”：

（1）能力是在心理活动中表现出来的。例如，人们在思维活动中表现出思维能力水平；人们在想象活动中表现出想象能力水平，等等。

（2）能力是在从事某种活动中表现出来的。例如，人们在从事社会活动中，表现出组织、领导能力，人们在音乐活动中，表现出音乐能力，等等。

(3) 能力是一种个性心理特征。个性心理特征包括气质、性格、能力等。说明能力是个性心理特征中的一种。这说明：能力是个性心理特征，但个性心理特征不一定是能力。

(4) 能力是由多种成分构成的。例如，能力有思维力，观察力，记忆力，等等。

数学能力就是个体在数学活动中表现出的稳定的个性心理特征。我国数学教育界长期以来认为数学能力结构由一般能力与特殊能力组成。一般能力指观察力、记忆力、思维力、想象力、注意力。特殊能力指运算能力、逻辑思维能力和空间想象能力。

运算能力、逻辑思维能力、空间想象能力合称“三大能力”，是数学能力的核心。目前，人们认识到逻辑思维能力是数学思维能力的一部分，思维能力不仅有逻辑思维能力，还包括非逻辑思维能力（如直觉思维能力），所以，“三大能力”中的逻辑思维能力，改为思维能力更为恰当。

教材中，对小学数学能力主要指以下四个：计算能力、初步的逻辑思维能力、初步的空间观念、解决简单实际问题能力。

七、补充参考内容

教材在讲小学数学课程内容时，主要讲了以下三个方面：

- a. 确定小学数学课程内容的原则；
- b. 编排小学数学课程内容的原则；
- c. 小学数学课程内容与教材的演变。

在这里，我们补充以下参考内容：

1. 小学数学内容选取的四个兼顾

从我国九年义务教育的性质来看，选取小学数学课程内容要做到以下四个兼顾：

(1) 兼顾当今与未来

小学数学课程，是为培养 21 世纪建设人才服务的，所以小学数学课程内容的选取应该既要满足当前社会的需要，符合国情，更要适应 21 世纪的需要。从课程内容看，可增加些概率统计初步知

识、简单估算等。这些内容对今后的发展与社会的需求是有用的。可删去那些对未来的科技发展意义不大的内容，如复杂的四则运算、繁杂的生编的四则应用题等。

（2）兼顾“幼小”及“小中”的衔接

“幼小”衔接指幼儿园与小学的衔接；“小中”的衔接是指小学与中学的衔接。小学数学课程内容的选取要兼顾幼儿园所学内容，注意“幼”“小”间的内容衔接，同时还要注意小学与初中所学内容的衔接。在九年义务教育的体制中，不论是“五、四”制，还是“六、三”制，小学数学课程内容的选取应有利于初中数学课程内容的选取，同时还要注意小学数学课程内容应是初中数学课程内容的基础，而初中数学课程内容又应是小学数学课程内容的必然发展。这就是说，小学数学内容的选取要兼顾两头，要能与两头（或上下）较好地衔接。

（3）兼顾必要与可能

兼顾必要与可能是指在选取小学数学课程内容时，既要兼顾教育的必要，又要兼顾小学生接受能力的水平。教育的必要就是所选取的课程内容既要符合生活、社会的需求，又能符合进一步学习的所必须的基础知识。特别是义务教育制度下，小学生改为6岁入学，无论是五年制，还是六年制，其数学总课时均较以前减少166课时，再加上五天工作制的实行，五年制数学又减少34课时，因此，调整课时后的课程内容必然要减下来。这就更应在“必要”的选取上下功夫，使小学生能在正常的情况下通过学习达到“必要”的课程内容。

（4）兼顾统一与灵活

义务教育的一个重要特点就是课程方面实行“一纲多本”。《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用）》选取的课程内容是从绝大多数地区广大全日制小学学生的共同基本要求出发的。全国的小学数学课程，其大纲是统一的，但教材可以是多样的（目前全国小学数学教材有八套半）。这种课程格局的设定，既

体现了统一的教学目标和要求，又体现了教材内容编排的因地制宜的灵活性。这种课程格局的设定是考虑到我国是幅员广大的发展中国家的现实。目前，我国各地经济、文化的发展还很不平衡。城市与农村、发达地区与老少边穷地区、大城市、沿海地区与中小城市、内地落后地区都存在着明显的差别，因此，小学教育也存在很大的差距，教材的多样性，就是适应这种差别的需要。

以上的四个兼顾是《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用）》的精神体现。事实上，该大纲中就有这样的精神。大纲指出“根据九年义务教育的性质和任务，适应现代科学技术发展的趋势和社会需要，为了大面积提高教学质量，小学数学要选择日常生活和进一步学习所必需的、学生能够接受的、最基础的数学知识作为教学内容。考虑到我国各地区发展不平衡和学校条件的不同，在确定必需教学的最基础的内容的同时，适当安排一些选学内容”。

2. 小学数学课程内容的确定

随着经济、文化的发展，教育为适应新的社会发展形势，《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用）》从义务教育的性质和任务出发，对1986年原教育部制定和颁布的《全日制小学数学教学大纲》在确定教学内容时所提出的“适当精选算术内容，适当增加代数、几何的初步知识，适当渗透一些集合、函数、统计等数学思想”的指导思想下，作出进一步的调整。

调整的主要方面是：

（1）删去部分内容

根据我国科技发展的现状、国家有关法令的规定以及中学数学教学内容变化，删去了繁分数、珠算乘法、立体的组合图形以及市制计量单位等。

（2）精简大数目的计算

随着计算器的广泛使用，应精减大数目的计算和比较复杂的

四则混合运算。大纲规定：“笔算加减法以三四位数的为主，一般不超过五位数；笔算乘法以乘数、除数是两位数的为主，一般不超过三位数乘三位数和相应的除法。四则混合运算以二三步的为主，一般不超过四步”。以上规定，既可减轻学生不必要的计算负担，也能满足进一步学习的需要。

(3) 降低应用题的难度

近十多年来，虽然教材对传统的一些偏题、难题以及脱离实际的题目进行了删减，但在实际教学中仍出现人为地把一些简单题目复杂化和生造脱离实际应用题的现象。这些题目只是玩智力游戏而没有实际意义。为此，大纲明确指出：“应用题要注意联系学生实际”，并且对解题步骤的多寡也作了一定的限制，以控制一些教师在教学中进行不必要的加大难度。“整数、小数应用题最多不超过三步，四步计算应用题（只限于容易的）作为选学内容；分数、百分数应用题以一、两步计算为主，最多不超过三步（只限于比较容易的）。”

(4) 部分内容改为选学或只学不考

根据我国各地区经济、文化发展的不平衡的国情，在安排教学内容时分为三个层次。绝大部分都是必学的；有极少部分内容只学不考，即在大纲中保留内容而不提教学要求；还有部分内容作为选学，只供条件好的地区、学校、班级选学，不作为共同要求，也不作为考试内容。

大纲把以下内容列为只学不考：

- (i) 长方形、正方形、三角形、平行四边形的直观认识；
- (ii) 长方体、正方体、圆柱和球的直观认识；
- (iii) 积的变化；
- (iv) 奇数和偶数；
- (v) 循环小数。

大纲中把以下内容列为选学：

- (i) 乘、除计算的简单估算；

- (ii) 三角形内角和；
 - (iii) 周角；
 - (iv) 循环节；
 - (v) 整数、小数比较容易的四步计算应用题；
 - (vi) 平面几何中的组合图形求积（只限两个图形的）；
 - (vii) 扇形的认识和扇形统计图；
 - (viii) 球和球的半径、直径初步知识。
- (5) 加强代数、统计初步知识

把简易方程由 $ax \pm b = c$ 扩展到 $ax \pm bx = c$ 。这一措施的意义是深远的。从数学发展史来看，算术遇到不能解答的应用题时，才促进了对代数方程理论的研究，而代数方程的出现简化了算术应用题的解答。因此，1978 年的大纲中，第一次在小学数学中引入方程，这是一次大的突破。它既体现了人们由算术到代数这种由浅入深的认识规律，又注意了因势利导，由高带低，从而更新教材内容。但实施若干年后，仍发现小学生遇到某些应用题，往往会列方程，但不能解方程。义务大纲将简易方程扩展到 $ax \pm bx = c$ ，则对小学生用方程解应用题又开阔了新的前景，并且也有利于与中学数学的进一步衔接。

统计科学已成为信息社会中数据分析的重要工具，从小培养学生具有一些统计思维方法是十分重要的。大纲把统计初步知识分散在若干年级之中，并加强了“数据收集和分类整理”的内容。

(6) 加强数学思想与数学方法的渗透

大纲指出：“结合有关知识的教学，适当渗透集合、函数等数学思想和方法，以加深对基础知识的理解。”结合教材编写的情况可以看出，人们对这方面的认识已有长足进步，不少教材还注意增加概率、几何图形的旋转和平移、排列组合等思想、方法的渗透。

（以上补充参考内容参见：周玉仁（主编），方金秋（副主编）。小学学科教学论（数学）。北京：科学出版社，1998。）

八、习题处理

(习题一)

1. 参见教材 p4—p8。
2. 参见教材 p8—p15。
3. 参见教材 p9—p14。
4. 参见教材 p21—p23。
5. 参见教材 p23—p26。

第二章 小学数学学习过程（一）

一、学习要求

了解	1. 学习的概念、加强学习层次理论和小学数学学习的特点 2. 数学认知结构和学习迁移的涵义 3. 小学生掌握数学知识过程各阶段的心理活动规律和特点
理解	1. （奥苏伯尔）关于学习的二维分类 2. 从学习心理角度研究数学学习方法——模仿、练习、探究与尝试的涵义和要点 3. 小学生数学认知结构的特点和影响数学学习迁移的主要因素
掌握	1. 有意义学习的条件 2. 有效练习的基本条件 3. 小学数学学习的一般过程 4. 促进数学知识理解的有效方式和数学知识应用的一般过程 5. 感知、记忆数学知识的主要规律

二、内容提要

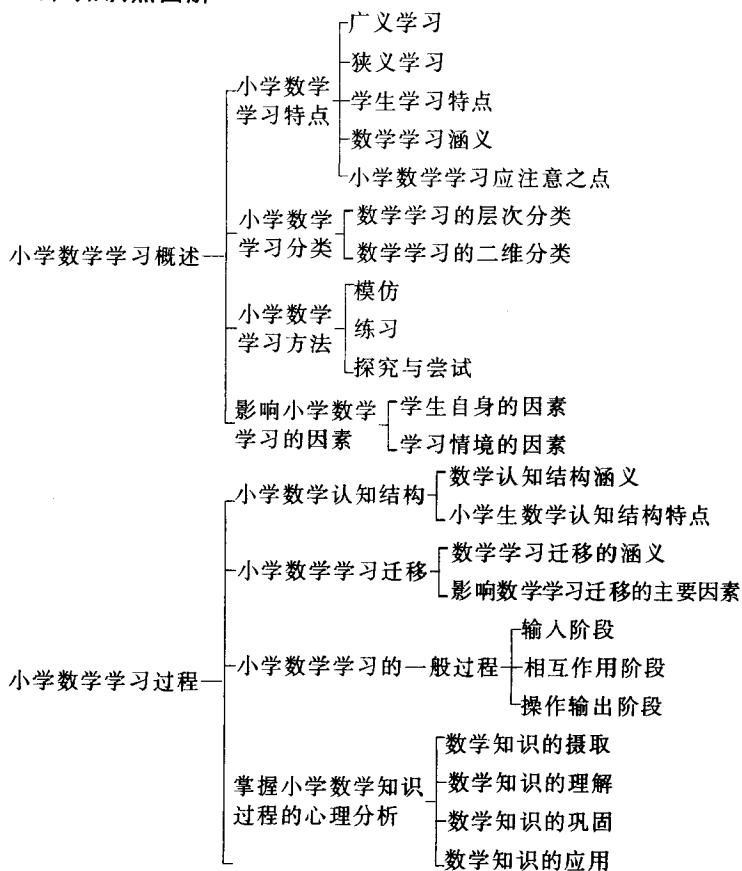
1. 小学数学学习概述

小学数学学习特点、小学数学学习分类、小学数学学习方法、影响小学数学学习的因素。

2. 小学数学学习过程

小学数学认知结构、小学数学学习迁移、小学数学学习的一般过程、掌握小学数学知识过程的心理分析。

三、知识点图解



四、重点、难点

重 点	难 点
1. 小学数学学习的特点 2. 奥苏伯尔的二维分类与有意义学习的条件 3. 小学数学学习的方法 4. 影响小学数学学习的主要因素 5. 感知、记忆规律在小学数学教学中的应用	1. 小学数学学习的层次分类 2. 小学数学认知结构 3. 影响学习迁移的主要因素

五、学习方法

学 习 内 容	学 习 方 法
1. 小学数学学习特点	看录相, 自学教材, 回答: 什么叫做广义学习? 什么叫做狭义学习? 小学生学习有什么特点? 小学生数学学习应注意些什么?
2. 小学数学学习分类	看录相, 自学教材, 并完成习题二的 1, 回答: 什么叫接受学习? 什么叫发现学习? 举例说明。
3. 小学数学学习方法	看录相, 自学教材, 完成习题二的 2。
4. 影响小学数学学习的因素	看录相, 自学教材, 回答: 从你教学实践中举例说明影响小学生数学学习的因素。
5. 小学数学认知结构	看录相, 自学教材, 回答: 什么叫做数学认知结构? 小学生数学认知结构有什么特点?
6. 小学数学学习迁移	看录相, 自学教材, 回答习题二的 4。
7. 小学数学学习的一般过程	看录相, 自学教材, 完成习题二的 5、6。
8. 掌握小学数学知识过程的心理分析	自学教材, 回答: 数学知识摄取的感知规律有哪些? 完成习题二的 7。

六、疑难内容分析

1. 有意义的数学学习必须具备的条件

在教材 P48 中, 阐述了有意义学习的条件。在条件一中指出: 有意义学习的外部条件 (外因): “指学习的材料与学生原有的有关知识观念存在一定的非人为的、实质性的联系, 并且建立这种联系是学生学习力所能及的”。在这里有三个关键词必须引起注意, 它们是: (1) 非人为的; (2) 实质性的; (3) 力所能及的。

我们知道学习过程是建立新旧知识的联系过程。这种联系一般用同化的形式完成。关于“同化”将在第三章中涉及。知识的同化过程是指原认知结构中相应的知识与新知识的相互作用的过程。例如, 学生学习循环小数时, 就是在原认知结构中的小数知识与新学习的循环知识的相互作用后把循环小数知识纳入到小数知识系统之中, 促使小数这一原认知结构进一步丰富的过程, 这就是一种同化过程。

在上述的同化过程中, 首先, 用小数概念去同化循环小数概