

“新世纪中小学教师继续教育工程”书系（二）

为思维而教

——小学数学教学技能训练

林崇德 申继亮 主编
辛 涛 刘加霞 等著



新世纪教师教育系列丛书

华艺出版社

新世纪教师教育系列丛书

——教育部师范教育科研项目成果

为思维而教

——小学数学教学技能训练

林崇德 申继亮 主编
辛涛 刘加霞

华艺出版社

图书在版编目(CIP)数据

新世纪教师教育丛书/林崇德 申继亮主编. - 北京:华艺出版社,2000.1

ISBN 7-80142-106-X

I. 新… II. 林… III. 教师-在职教育 IV. G650

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 77314 号

新世纪教师教育丛书

林崇德 申继亮 主编

华艺出版社出版发行

(北京朝内南小街前拐棒胡同一号)

邮码 100010 电话 66736751

北京市仰山印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/32 52.25 印张 1130 千字

1999 年 12 月第一版 1999 年 12 月第一次印刷

印数 0001—10000

ISBN 7-80142-106-X/Z·064 定价:65.00 元(共五册)

主 编：林崇德 申继亮 辛 涛
刘加霞

编写人员：王淑芳 刘加霞 刘英健
李义杰 陈谷威 金 莹

丛书策划：关 海

序

林崇德 申继亮

国运兴衰，系于教育，教育大计，教师为本。我国有近1500万各级各类教师，其中基础教育师资队伍为1000万，他们直接肩负着为国家培养21世纪新型人才的重任。尤其是在当前全面推进素质教育的进程中，教师队伍建设问题显得尤为突出。“建设高质量的教师队伍是全面推进素质教育的根本保证”（《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》），“高质量的教师队伍，是高质量教育的一个基本条件”（江泽民，在第三次全国教育工作会上的讲话），为此，以全国提高中小学教师素质为目标的，园丁工程“作为国务院批转教育部的《教育振兴行动计划》的重要组成部分，正在全国范围内启动、实施。作为教育理论研究者，积极参与到这项教育大厦的奠基工程中去，贡献自己的才智是义不容辞的责任。

作为中小学生心理发展与教育专业研究人员，多年来，我们一直牢记先师朱智贤教授的教导，坚持理论联系实际，坚持在中小学教育、教学一线开展心理与教育科学研究，主要围绕“学习与发展”、“教育与发展”两个主题承担了一系列研究课题，在理论构建和实践操作上都积累了一定的成果，这构成了我们策划、编写这套丛书的重要基础。

“学高人之师，身正人之范”，长期以来这是对教师素质

的最基本的认识。然而时代对教师素质提出了新的挑战，教师还需做到：“君子既知教之所由兴，又知教之所由废”，掌握教育教学规律是现代教师必备素质之一。根据我国基础教育师资队伍的现状与教师教育中存在的问题，我们本着完善教师知识结构、丰富教师教育理论、提高教师实施素质教育的能力的目标和“有所言，有所不言”的原则，组织编写了这套新世纪教师教育教程。该教程包括：《教师素质论纲》，《教师教学技能导读》，《为思维而教——小学语文教学技能训练》，《为思维而教——小学数学教学技能训练》，《小学生心理与教育》。

我们在编写这套书的过程中，着力体现以下特点：首先，理论性。很长时间以来，中国教育与心理学的研究的一大弊端是，我们的研究缺乏属于自己的理论建构。翻开教育学与心理学的书籍，满篇尽是西方或者前苏联的观点，这成为中国研究者心中的隐痛（朱智贤，1991）。在这套丛书中，我们根据自己多年来的研究，突出的体现了我们对教师素质提高与学生能力发展的理论思考。整套丛书以两个理论观点为支撑：其一是我们的教师素质的五成份观，即教师职业理想是其献身于教育工作的根本动力；教师的知识水平是其从事教育工作的前提；教师的教育观念是其从事教育工作的心理背景；教师的监控能力是其从事教育教学活动的核心要素；教师的教学行为与策略是其素质化外的表现形式。其二是我们的“学习与发展观”，即儿童青少年心理发展的基本规律是教育改革的出发点；培养思维品质是发展智力与培养能力的突破口；语文能力与数学能力是中小学生学习智力的基础；从非智力因素入手来培养学生的智力与能力；融教

师队伍建设、教材建设、教法改进为一体，从能力培养实验走向整体改革实验，同时我们一贯主张，教师参与教科研是提高教师素质的重要途径。这两个理论观点是贯穿于全套丛书两种基本主线；其次，可操作性。从1978年开始，我们坚持在中小学教学一线进行学生能力发展与培养的试验研究，致力于探索教师素质提高与学生能力发展关系问题。在理论探讨的同时，更注重把理论应用到中小学教师教育的实践中去，并对此做了大量的研究。基于这些应用性成果，我们在书中提出了一套操作性很强的培养方案，旨在帮助中小学教师提高自己的教学能力与水平。此外，在编写之初，我们还充分考虑到中小学教师的可接受性。为此，我们从参与我们课题试验研究的数千名试验教师中选择深通我们的理论想法，同时具有很高教学能力和水平的优秀试验教师参加本套丛书的撰写。正是由于他们的努力，使这套新世纪教师教育教程丛书增色不少！我们相信，广大中小学教师会从中受益的。第三，适用性。本套丛书是针对中小教师写就的，它的使用对象首先是中小学教师；同时它也可以作为将要从事基础教育的师范生，包括中师、大专和大学的教育学与心理学课程的教材。另外，本套丛书所提供的理论观点，对于教育理论研究者也是一种借鉴与争鸣。需要说明的是，本套丛书中包含了许多研究者个人化的观点，因此难免会有不周全的地方。希望各位能提出宝贵意见，以便于我们不断完善自己的理论观点，也不断完善这套丛书。

于北京师范大学发展心理研究所

1999年12月

目 录

第一章 小学数学教学目的	(1)
第一节 小学数学教学目的的含义与功能	(1)
第二节 小学数学教学目的制定的依据	(4)
第三节 小学数学教学目的与要求	(13)
第四节 我国与发达国家小学数学教学目的 的比较研究	(25)
第二章 小学数学教学原则	(34)
第一节 教学原则概述	(34)
第二节 小学数学教学原则	(35)
第三章 小学生数学能力的结构与发展	(70)
第一节 关于小学生数学能力的几种观点	(70)
第二节 对小学生数学能力结构的基本认识	(75)
第三节 小学生数学能力的发展	(85)
第四章 小学低年级数学教学与思维能力的培养	(92)
第一节 数学概念教学与思维能力的培养	(92)
第二节 小学低年级计算教学与思维能力 的培养	(103)
第三节 小学低年级应用题教学与思维能 力的培养	(110)
第五章 小学中年级数学教学与思维能力的培养	(129)

第一节	数与计算教学与思维能力的培养·····	(130)
第二节	几何初步知识教学与思维能力的培养·····	(149)
第三节	小学中年级应用题教学与思维能力的培养·····	(161)
第六章	小学高年级数学教学与思维能力的培养·····	(184)
第一节	数概念教学与思维能力的培养·····	(185)
第二节	数的计算教学与思维能力的培养·····	(201)
第三节	几何初步知识教学与思维能力的培养·····	(215)
第四节	应用题教学与思维能力的培养·····	(228)

第一章 小学数学教学目的

在小学数学教学法的体系中，教学目的是起决定作用的，数学教学目的是—切数学教育活动的起点和归宿，它制约教学内容选择，教学过程的安排，教学方法的运用以及以何种教学组织形式开展教学活动等。可以说，教学目的是教学活动的准绳，是衡量教学质量的标尺。作为一个合格的小学数学教师或理论研究者，要认识并处理小学数学教育的实践和理论问题，有必要对小学数学教学目的进行一番研究，探讨小学数学教学目的的功能，了解制定小学数学教学目的的主要依据，明确小学数学教学目的的具体要求。

第一节 小学数学教学目的的含义与功能

一、小学数学教学目的的含义与特点

教学目的是指教学活动的主体在具体教学活动中所要达到的预期结果与标准。小学数学教学目的是人们根据国家的教育方针、小学教育的培养目标、儿童的年龄特征和小学数学的教学特点，对小学数学教学所要达到的结果的预先规定。它反映了国家对小学生接受基础教育后，在数学基础知识和基本技能的掌握、数学能力的发展、思想品德的养成等方面应该达到的水平和标准。体现了国家和社会对小学数学教育的期望和基本要求。

从心理学角度讲，小学数学教学目的是小学数学教学效果在人们头脑里的超前反映，它是小学数学教师和学生所追求的目标。小学数学教学目的，既是小学数学教学的出发点，又是教学的归宿，同时还是教学评价的质量标准。

从上述关于小学数学教学目的的论述中，可以看出小学数学教学目的的基本特点：

1. 强制性

小学数学教学目的的制定，体现了国家的意志和社会的要求，体现了人们对人才规格的要求。通常由国家制订并通过小学数学教学大纲体现出来，是强制执行的硬性指标。是小学数学教师在教学中必须贯彻实施并要切实达到的目标，是小学数学教师必须履行的教学职责与义务，任何地方或个人不得擅自修改，它是国家法令性文件。

2. 稳定性

小学数学教学目的所体现的是一定时间内国家对小学数学教学的客观要求。它一旦确定后就具有相对的稳定性，不容许频繁修订教学目的，要在一定时期内切实实现教学目的，指导小学数学的教学实践工作。一般说来，教学目的的修订至少要经历一个教学时段，即5~6年，待一轮教学实践后，若发现问题，再重新进行修订。

3. 超前性

小学数学教学目的在实施教学活动之前就已经确定了，制订小学数学教学目的要预先做前期的研究工作，研究国内外有关小学数学教育的发展趋势，总结各国教学经验，提出适合本国国情的数学教学目的，它是人们对小学数学教学结果的预先设计，是师生共同努力的方向。

二、小学数学教学目的的主要功能

小学数学教学目的有四个主要功能：

1. 导向功能

教学目的是一切教学活动的起点和归宿，它决定着教学内容的选择和安排，制约着教学方法和教学手段的运用，影响教学过程的设计，决定教学评价的方向性。

2. 激励功能

小学数学教学目的对教学活动所要达到的结果进行了具体的规定和描述，是需要教师与学生共同努力实践才能达到的教与学的结果，对教师与学生具有极大的激励作用，把外在的教学目的转化为内在的教与学的发展需要，转化为教与学的动力，促进师生在教与学的活动中采取有效的措施去实现所追求的目标。

3. 评价功能

教学管理人员以教学目的为依据，编制教学评价表，对数学教师的课堂教学与课外活动情况给予评价打分，分析其教学的优缺点以待改进。教师根据教学目的为学生编制检测题，对检测效果进行分析与评价。可以说，教学目的是评价教与学质量的标准。

4. 调控功能

教学目的不仅可以控制整个教学活动的进程，而且可根据教学目的的需要调整活动方式，改进教学结构，使整个教学过程紧紧围绕着教学目的而展开，从而保证师生用最少的时间和精力获得最优的教学效果，提高课堂教学效率，既减轻师生教与学的负担，又实现了教学最优化。

第二节 小学数学教学目的制订的依据

数学是研究现实世界中的数量关系和空间形式的科学。它作为一门基础学科历来是中小学的主要课程，也是学生必须掌握的重要基础和工具。它在日常生活、生产建设和科学研究中，有着广泛的应用。因此，掌握一定的数学基础知识和基本技能是我国公民应当具备的文化素养之一。从小给学生打好数学的初步基础，发展思维能力，增强学习数学的兴趣，养成良好的学习习惯，对于贯彻德、智、体、美全面发展的教育方针，提高全民族的素质，实施素质教育，为学生将来参加生产建设和学习科学技术创造一定的必要条件，具有十分重要的意义。

小学数学教学目的是小学数学教学大纲的核心，它是根据义务教育小学阶段的培养目标并结合数学学科特点和学生年龄特征而确定的。它受教学大纲的指导思想所制约，同时又为大纲其他部分的制订提供了依据，它体现了国家对小学数学教学的知识范围和技能、能力的水平，以及思想品德等教育因素所作的具体规定，体现了国家对小学生在接受小学教育后在数学方面的基本要求，也是小学数学教学改革的目标和方向。

小学数学教学目的，既要使学生理解、掌握系统的知识，又要使学生的能力和智力得到充分的发展和提高，这二者的关系是相辅相成、辩证统一的。《九年义务教育全日制小学数学教学大纲》（试用）把思想品德与知识、能力放在同等重要的地位，突出了数学教学的教育性。在数学教学

中，不仅仅是传授知识，培养能力和发展智力，还必须把思想品德贯穿于教学的始终。《九年义务教育全日制小学数学教学大纲》（试用）的制订，主要有以下几方面的依据：

一、义务教育小学阶段的培养目标

小学是义务教育的第一阶段，也是塑造人格的重要阶段，是促进人的身心全面发展的奠基工程。因此，必须全面贯彻国家的教育方针，对小学生实施全面的基础教育，使学生在德、智、体、美诸多方面生动活泼地、主动地得到发展，为提高全民族素质，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义现代化建设的各级各类人才奠定最初的基础。

实施素质教育是世界教育改革的发展趋势，素质教育以全面提高全体学生的基本素质为根本目的，注重学生的智慧与潜能的开发，注重人的健全的个性发展，培养学生的主动精神和创新意识。素质教育的精神与义务教育的宗旨是一致的，以素质教育的观点来看，小学阶段的培养目标要体现上述观点，使学生具有良好的思想素质、文化素质、身心素质和劳动素质，使个性得到健康发展。

在国家教委制订的《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划》中，提出小学阶段的培养目标是：

初步具有爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义的思想感情，初步养成关心他人、关心集体、认真负责、诚实、勤俭、勇敢、正直、合群、活泼向上等良好品德和个性品质。养成讲文明、讲礼貌、守纪律的行为习惯，初步具有自我管理以及分辨是非的能力。

具有阅读、书写、表达、计算的基本知识和基本技能，了解一些生活、自然和社会常识，初步具有基本的观察、思维、动手操作和自学的能力，养成良好的学习习惯。

初步养成锻炼身体和讲究卫生的习惯，具有健康的身体，具有较广泛的兴趣和健康爱美的情趣。

初步学会自理，会使用简单的劳动工具，养成爱劳动的习惯。

这个培养目标是根据国家对义务教育小学阶段的要求而制订的。它体现了国家对小学生在接受小学教育后应该达到的基本要求，小学各个学科都必须贯彻执行。小学数学作为九年义务教育的一门重要学科，其教学目的和要求必须完全符合小学教育的培养目标，要把小学教育培养目标具体化。

《九年义务教育全日制小学数学教学大纲》（试用）从掌握最基础的数学知识和技能到培养数学能力和进行思想品德三方面阐述了小学数学的教学目的，小学数学教学要在德、智、体、美诸方面使学生获得和谐、全面的发展，不仅使小学生掌握数学的最基础的知识和技能，还要发展他们的观察力、思考力、想象力，使学生思维活跃、勇于探究、勤于思考、培养学生迅速、正确的计算能力、初步的逻辑思维能力和空间观念，尤其要学会用数学的眼光观察和处理周围的某些事物，培养学生运用所学知识解决简单实际问题的能力。同时，要注意有目的、有计划地结合数学知识向学生进行思想品德教育，以培养学生的非智力因素，激发学生对数学学习的兴趣，养成严肃认真、一丝不苟的学习习惯，具备克服困难、勇于创新意识。《九年义务教育全日制小学数学教学大纲》（试用）把知识目标，能力目标与思想品德目标，

提到了同等重要的地位，这就指明了知识教学、能力培养和思想品德教育的统一性，使小学数学的教学目的更为完整、全面，从而更好地体现小学教育的培养目标。

二、数学学科的特点

恩格斯在《反杜林论》中曾指出：“纯数学是以现实世界的空间形式和数量关系为对象的。”尽管目前数学研究的领域与范围已有很大扩展，但是始终围绕着数与形这两个基本范畴而不断发展。数学的研究对象决定着数学教学的内容应围绕着数与形展开。小学数学属于初等数学的研究领域，它应该揭示数与形方面最基本的一些知识，并通过这些基础知识的教学，培养学生对于数的计算能力和对于形的空间观念。同时，发展学生的初步逻辑思维能力和解决实际问题能力。小学数学作为数学的一个最重要、最基础的组成部分，它在一定程度上应具有数学本身应有的基本特点：高度的抽象性、严密的逻辑性和应用的广泛性。

1. 高度的抽象性

抽象性并不是数学学科所独有的属性，各门学科乃至全部人类思维都具有这个特性。数学的抽象性与自然科学以及社会科学的抽象性区别在于：数学的抽象是撇开客观事物的具体内容，仅仅保留空间形式或数量关系，这些形式或关系已是一种形式化的思维材料。而物理、化学等自然科学的抽象总是保留物质的某一种质的属性，把一些抽象的公式同自己某一特定领域的研究对象对应起来进行研究。

例如，我们理解公式 $A = B \times C$ ，世界上并没有这个实物，它是人类从现实世界中得出来的思维材料，在物理学

中，它只是表示匀速直线运动的路程 = 速度 × 时间才具有实际意义。而在数学中，它可以撇开具体的内容，成为一种形式化的材料，它即可以表示路程 = 速度 × 时间，又可以表示长方形面积 = 长 × 宽，还可以表示购物总价 = 购物单价 × 购物数量，也可以表示合格产品数 = 产品总数 × 合格率等等。

数学从它开始产生起就具有抽象性的特点。例如，自然数 4，它可以是一匹马的腿数，也可以是一个盆里的苹果数，还可以是 4 个小学生的人数，更可以是一年四个季节的数，它可以表示天地万物间的任何包含 4 的数量关系的实物。这些关系是经过人们长期的实践把它提取出来的，在数学研究中只保留了数量关系方面的性质而摒弃其它性质。几何学中“直线”也是如此，它不是教师给学生的一根拉紧的细线，而是舍弃了它的其它性质，唯独保留直线是可以向两边无限延伸这一特性。数学抽象的这种纯粹化，是其他学科所没有的。

2. 严密的逻辑性

前苏联数学家亚历山大洛夫曾指出：“数学具有三个特征，第一是它的抽象性，第二是精确性，或者更好地说是逻辑的严格性以及它的结论的确定性，最后是它的应用极端广泛。”数学的严密逻辑性可以解释为逻辑严密，结论精确。也就是说，作为科学的数学，它的知识结论具有严密的逻辑与演绎体系，需要经过一系列的逻辑推理而得。

例如，物理学家要证明自己的正确结论要靠实验，而数学家得到一个数学公式或证明定理就需要严密的逻辑推理和计算。如欧几里德的《几何原理》可以称为逻辑严密的一个重要例子。欧几里德从少数定义、公理出发，利用逻辑推理