

教师培训参考书

# 初中数学教材分析

中国教育学会数学教学研究会编

•65

人民教育出版社

教师培训参考书

# 初中数学教材分析

中国教育学会数学教学研究会编

人民教育出版社

1986年·北京

教师培训参考书

## 初中数学教材分析

中国教育学会数学教学研究会编

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

河北省衡水地区印刷厂印装

开本 787×1092 1/32 印张 9 字数 194,000

1986年3月第1版 1986年5月第1次印刷

印数 1—31,000

书号 7012·01047 定价 1.15 元

## 前 言

这本书是专门为我国初中数学教师编写的。早在1982年召开的我会的成立大会上，就提出了大面积提高初中数学教学质量的问题。1983年我会又召开了以各省（市、自治区）教研员（他们大多数是各地研究会的负责人）为主的座谈会，专门讨论和交流了有关抓大面积提高初中数学教学质量的问题，谈现状，讲重要性，着重解决了认识问题。同时也讨论了教学要求与教学方法改革问题，并提出一系列的研究课题。1984年召开的第二届（中学）年会上，不仅有了一批解决这方面问题的内容充实的论文，各地的学生数学成绩有了不同程度的提高，而且取得了一个班、一个学校，也有一个县、一个市大面积提高初中数学教学质量的事例。但从中也看到相当多的县由于教研力量不强，师资质量不高，很难把这项工作搞好。感到在解决认识问题、教学要求之后，如果不抓师资水平的提高，真正的“大面积提高”就难以达到。为此，在1985年初举行的在京常务理事会上作出了举办“初中数学教师培训讲研会”的决定，之后，得到中国教育学会的同意，经与河南省中小学数学教学研究会商定，于1985年8月1日至12日，在河南省安阳市联合举办了这个讲研会。这个讲研会得到国家教委师范司、中国教育学

会、河南省教育厅和安阳市领导的热情支持。

这次讲研会的内容，主要讲初中数学的教材教法，以解决教师教学中的实际困难。由人民教育出版社的编辑讲教材的编写意图，目的是理通教材，明确要求；由北京师范大学等单位的老师讲基本的教学方法。

万里同志在全国中小学师资工作会议讲话中指出：“中小学师资队伍的建设，在整个教育工作中，有着特殊的重要地位。它关系到我们中华民族下一个世纪接班人的培养问题，是教育这个经济发展战略重点的重点。”根据这次讲研会到会同志的要求，为适应各地培训师资的需要，帮助教师掌握教材、驾驭教材，掌握基本的教学方法，我们请讲课人将讲稿修改后，编成《初中数学教材分析》、《初中数学教学概论》两书，由人民教育出版社出版。

本书为《初中数学教材分析》，主要内容是由人民教育出版社几位编辑的讲稿修改而成的，重点是对初中代数教材和几何教材进行分析，阐明教材的编写意图，包括内容的选择与安排，各部分内容的教学要求和重点、难点、关键，能力的培养步骤和例题、习题的配备等。这些讲稿是在张孝达、孙福元的指导下写成的。此外，我会副理事长丁尔陞的绪言课，以及闭幕式上张孝达讲的“理解知识，训练技能，发展能力，培养态度”，对当前培训师资、提高数学教学质量，都有一定的指导意义。为此，把这些讲话也收进本书。

中国教育学会数学教学研究会

1986年2月

## 目 录

前言	( 1 )
初中数学教师培训讲研会绪言课	丁尔陞( 1 )
理解知识, 训练技能, 发展能力, 培养态度——谈初中数学教学	张孝达( 24 )
初中代数教材分析	饶汉昌( 73 )
搞好与小学数学的衔接, 加强基础, 培养能力——初级中学课本《代数》第一册简介	贾云山( 96 )
培养分析能力, 遵循教学规律——初中《代数》第二册编写说明	蔡上鹤( 125 )
初中《代数》第三册介绍	袁明德( 146 )
搞好初中阶段代数教学, 加强基础, 控制难度——初中《代数》第四册编写说明	李 琳( 163 )
平面几何教材编写意图介绍与说明	鲍 琰( 178 )
平面几何第一册介绍	鲍 琰 李慧君 许曼阁( 205 )
平面几何第二册介绍	鲍 琰 李慧君 许曼阁( 255 )

## 初中数学教师培训讲研会绪言课

丁尔隽

中国教育学会数学教学研究会和河南省中小学数学教学研究会联合举办的初中数学教师培训讲研会今天正式开始了。在座的都是各地教研部门负责人负责师资培训工作的同志，一起来研究初中数学教师的培训工作。按计划由我讲第一课（绪言课）。我想先简单介绍一下这个讲研会的缘起和宗旨，然后提几条对初中数学教师的要求。最后是今天的主题，我想讲讲大面积提高初中数学教学质量的问题。

首先，介绍一下这次讲研会的缘起和宗旨。

中国教育学会数学教学研究会 1982 年首届年会就针对忽视初中教学的情况，明确提出了切实加强小学、初中打基础的教學的问题。1983 年又以“大面积提高初中数学教学质量”为题在烟台市召开了交流讨论会。1984 年年会上已经出现了提高一个市、区，一个县的初中数学教学质量的典型，而且明确了这和贯彻“三个面向”的精神是完全一致的。因为只有初中打好了基础，才能为进一步学习高中课程、现代化生产和科学技术创造必要的条件。但从全国范围来说，大面积提高初中数学教学质量仍然是我们面临的迫切问题。通过两三年的工作已经有了一些研究成果，比如代数、几何开头课教学的实验研究成果，改革教学方法的经验。这

些成果和经验的传播、生根、开花、结果必须有广大初中数学教师的努力。但是据调查，全国急待培训的中小学教师有380万人，当然初中数学教师会占相当比例。师资问题成了大面积提高初中数学教学质量的关键性、战略性问题。因此，研究会打算利用自己的一些有利条件，为解决这个关键性、战略性问题尽一点责任，于是想出了这个举办初中数学教师培训讲研会的办法。这个想法得到河南同志的大力支持，主动承担了这个讲研会的筹备和接待工作。经过研究会常务理事会几次研究和今年三月份扩大常务理事会讨论决定：请各地区教研室在本地区派两位负责师资培训的同志来一起研讨这个基本建设性质的大问题。中央为了贯彻教育体制改革决定，采取了一项具体措施，组织了一个3000多人的讲师团，分赴各省去协助培训中小学教师，这说明我们对了，做对了，更坚定了我们办好这次讲研会的决心。我们这次讲研会如果搞得好，还可以为全国的师资培训工作提供参考材料，所以我们即将开始的这项工作是十分有意义的，望同志们努力。

讲研会如何办？方针、内容、安排如何，曾有几种设想：一种设想是来具体备课，一种设想是来研讨教育学、心理学理论，研讨一般性问题。这些设想都一一被否定了，最后决定，这次讲研会要办得实惠一些。既不能就事论事，也不可泛泛而论，而且要紧密结合教材，着重在加深对教材的理解与掌握，正确处理教材，明确要求，把教材涉及的重大理论问题、处理问题研究得比较透彻，以提高教师的数学业务水平和教学水平。方式是讲课与讨论相结合，以讲课为主，分代数、几何两个班同时进行。请通用教材的编者即



人民教育出版社的同志讲教材，特别是讲编辑意图和教材的要求；请北京师范大学、北京教育学院宣武分院、北师大附中几位老师讲教法，中间安排一些讨论。讲研会结束，争取把这次研讨的结果整理出版。

其次，对初中数学教师提出几方面的要求。有些是应当马上做到的，有些则是努力方向，提出来供同志们将来在培训教师时参考，并请修正补充。

### 1. 端正教育和教学的指导思想

这是一个非常重要的问题。万里同志在全国教育工作会议上的讲话专门讲了这个问题。他说改革教育思想和教学方法是今后教育改革中必须进一步探讨的一个重大问题。他说，我国传统教育思想和方法是封闭型的，培养出来的人缺乏创造性和进取精神。传统教育是灌输、注入式的教育，窒息人的智慧，不利于才华横溢的人才的出现，所以要强调启发式，强调因材施教。不仅要传授知识，更重要的是培养学生独立思考的能力，培养学生运用获得的知识去解决面临的新问题的能力，培养他们继续获得新的知识的能力。教师应当端正以下几个指导思想：

#### (1) 因材施教的思想

因材施教就是教师要了解学生学习的实际情况和心理差异，处理好教学中的各种辩证关系，有针对性地进行教学。随着现代教育的发展，在国外也越来越重视因材施教。有的教育书上称为“个别化”原则。从本质上说，因材施教就是承认相同年龄阶段的学生在各个方面存在着显著差异的前提下，要求教师从学生的实际和具体情况出发，有区别地、有针对性地进行教学。要注意防止只抓“差生”补课而任“优生”自

由发展，和只抓“尖子”而不顾一般学生是否学有所得这两种偏向。应该在钻研教学大纲、教材和“教参”的基础上，准确地把握教学内容、教学要求和学生实际情况，编制教学程序。在编制教学程序时，应当以中等水平的学生为基准，同时考虑兼顾水平较高和较低的学生的措施，设计好为高材生和差生思考回答的不同水平和要求的问题或任务，使他们各得其所。要特别注意“差生”的心理因素。“差生”心理上常常存在“劣势”压抑，丧失信心，反过来又影响学习，造成恶性循环。教师应特别留心他们的微小进步，给以及时的肯定和鼓励，培养其信心。总之，教师不仅要“教书”，而且要“教人”。所以一定要有因材施教的思想，从实际出发，有的放矢。

## (2) 重视能力培养的思想

知识和能力是互相促进的。没有知识作基础，没有一定的知识量，培养能力是一句空话。能力强了，有利于知识的掌握。但是灌输知识还不能自然形成能力，只堆积一些死知识还不能转化为能力，还必须重视能力的培养。这个问题越来越被更多的老师所认识和承认，但是真正以这一指导思想来指导教学实践并在教学中卓有成效地培养起学生的能力，特别是创造能力，还是一个待解决的研究课题。

数学教学中需要和可能培养哪些能力，如何培养这些能力，有各种提法、做法和看法。这些都是值得欢迎的，不必急于去总结出固定的模式。要紧的是牢固树立这一指导思想，在教学实践中去发挥，去创造。前面提到万里同志提的是培养独立思考的能力，解决问题的能力 and 获取新知识的能力。无疑在教学中培养这几方面的一般能力是必要的。具体到数学教

学中,主要还是培养特殊的数学能力。也就是学生在数学学习活动中灵活运用数学的基础知识、技能、技巧以及经验、联想等去学习和解决一定的数学课题的具体表现,也可以说是学生在数学学习的广泛迁移中能力表现的概括。具体说来,传统的数学教育认为数学能力主要包括运算能力、空间想象能力和逻辑思维能力。实际上这三项并不是并列的,可以说数学的思维能力才是数学能力的核心。现代数学教育越来越重视创造性思维能力的培养,这是非常正确的。心理学研究表明思考能力和许多方面有关系。首先,它和学生的特性,如智能、品德,学习兴趣、努力程度等有密切关系;其次,它和学生的成绩有密切关系。心理学研究还表明,着重应用原理、原则优于着重记忆方法。因此,为了培养学生的能力,要让学生掌握系统的、完整的、理论知识体系,不能只限于个别技巧和方法的掌握和记忆。只有掌握高一层次的理论体系才能更透彻地掌握这一层次的内容。只有占据了“制高点”,才能把握全局,才能从根本上提高能力。所以培养能力,必须掌握关键性的理论体系,学生只记住支离破碎的个别方法,不可能转化成真正的能力;要加强基本数学思想和数学方法的教学;要着重于对基础知识、基本理论、法则的理解,避免一味对个别方法的机械记忆;要注意培养学生的正确态度。

(3) 着眼于培养学生优良品格和提高素质的思想

素质包括知识、能力和态度(精神),最核心的是态度(精神),不能只着眼于知识和能力,而要重视态度(精神)的培养。心理实验表明,能力与学生的态度密切相关。具有虚心、好奇和探索的态度,愿意作试探、试验,作猜测,具有钻研精神、坚定性、意志、对自己能力有信心等精神品质

的学生，解决问题的能力也比较强。所以数学教师应当创造一种适于发展这些品质的课堂环境，鼓励学生提问、实验、估计、探索以及作猜测性解释，扶植学生任何创造性的萌芽，利用数学教学的有利条件，去发展学生的优良品质。新型的人至少要具有三方面的态度：一是创造的态度，包括所有的革新、改革和改造。要有创造的态度，必须有胆有识，不计较个人得失，同时要和科学精神结合。二是开放的态度，乐于接受各方面的信息，向外面学习，批判地学，结合实际地学，具有协作精神。三是着眼未来的态度。所以教学不仅要传授知识，培养能力，而且要培养人的品格或态度（精神）。教师要牢固树立着眼于培养学生品格或态度的思想。

#### （4）以教师为主导，以学生为主体的思想

充分调动学生的一切积极因素。在教学过程中不管采用什么教学方法和措施，教师的主导作用绝不能削弱，而是要加强。在数学教学中，不管采用什么教学形式和方法，在以下几方面发挥教师主导作用是共同的。首先，教师要善于激发学生的学习兴趣，学习的主动性和责任感。心理学研究表明，学生的学习兴趣，学习态度和努力程度对提高学习效果有重要影响。特别是在较低年级，由于学生的自制力较弱，因此激发他们的学习兴趣尤为重要。靠什么引起学生的学习兴趣呢？主要靠数学本身的魅力。教师要以数学的魅力去吸引学生，引起他们心理上的内驱动。其次，要指导学生独立学习，特别是要指导学生读书，要使他们先会把书“读厚”，然后把书“读薄”。让学生读书自学，不能放任自流，由低年级开始就应有计划地加以指导。最后，通过教学，要使学生掌握基本的数学思想和思考方法。

## 2. 努力提高数学修养

教师的数学修养是提高数学教学质量的基础。数学教师应当透彻理解，熟练掌握所教内容，了解其背景与发展。掌握比中学数学更高层次的现代数学的思想、观点与方法，并能用高的观点看待、处理中学数学，具有扎实、宽厚的基本训练和解决问题的能力（包括解题能力），了解数学研究的方法，会数学地提出问题、分析问题，解决问题。荷兰数学家Hans Freudenthal对教师的数学训练提出了四条基本要求：①能“自力更生”地（独立地）使用现代数学的基本方法；②具备理解现代数学结构所需要的基本知识；③发展关于如何应用数学的某些观念；④了解数学家如何进行研究。就是说教师应当了解创造性的数学研究方法。只有有创造才能的教师才能培养学生的创造性。当然，要求多数教师马上做到是不现实的，但是我们应当把它作为努力方向，不断对自己提出更高要求。

## 3. 努力提高教学水平

教师首先要掌握教学常规。这对于老教师来说是很熟悉的，但有的缺乏专业训练的新教师对教学常规并不十分熟悉，他们不知道如何钻研大纲、教材，了解学生情况，恰当确定教学目的，编制教学方案，如何组织课堂教学，讲解，提问，指导练习、小结，布置家庭作业，批改作业，考试，评价等等。所以在教师培训中还有必要重申教学常规。教师掌握教学常规是最起码的要求。此外，教师还要掌握儿童、少年的心理特征，以教育学、心理学的原理指导数学教学。如强烈动机原则，以教师为主导与以学生为主体相结合的原则，班集体与个别化相结合的原则，自检与他检相结合的原则，

及时反馈，变式练习，可逆性联想，讲练结合的原则等。教师还应当会恰当地使用各种教学方法。如为了加深对较难概念的理解采用的有启发性的讲授法；为了使学生不仅“学会”而且“会学”采用的自学辅导法；为了发展学生的思维，特别是创造性思维能力采用的发现法、启导法、研究法、发生法等；为了使学生更好掌握知识结构采用的单元教学法；为了掌握思维发展规律，用信息论、控制论、系统论的概念和方法研究教学过程，研究思维；为了开阔学生视野，活跃思想，培养有创造精神的人才，开辟“第二课堂”或“第二渠道”等。要求教师掌握各种方法的精神实质，适用范围和使用目的。创造性地采用或创造最合适的方法去为提高数学教学质量、培养人才服务。

#### **4. 不断追求新知，具有实事求是，独立思考，勇于创造的科学精神**

教学工作是创造性的工作。数学教师要把数学教育作为自己的终身事业，作为研究对象，永不满足现状，不断追求新知，改革教学内容和方法。实事求是，独立思考，勇于创造，做教学改革的有心人。当前要以“三个面向”为指导，大胆探索教学内容和方法的改革，不断提高教学质量。

#### **5. 努力提高觉悟，忠于人民教育事业，树立强烈的事业心，加强责任感**

数学教师要充分认识，我们所从事的是为四化建设和提高民族素质多出人才、出好人才打基础的崇高事业，树立起为祖国育英才的高度责任感。

最后，想着重谈一下大面积提高初中数学教学质量的问题。

我们为什么提“大面积提高初中数学教学质量”的问题

呢？大家知道，初中是人的一生中生理和心理发展最为迅速，因而是最为重要的一个时期。搞好这个时期的教育，将为学生成为社会有用人才，包括杰出人才打下良好的基础。从数学内容看，初中已经包含了代数、几何、分析三大基础学科的最基本的内容和方法。因此，学好了初中数学，就为进一步学习数学和其他科学技术打好了基础。初中数学已经明显地涉及到逻辑思维的基本形式、结构和方法，从具体数的运算到抽象数，即字母的运算，从常量进入变量，从归纳推理向演绎推理的发展，公理法初步的出现等等，都将促进学生的抽象概括能力、分析综合能力以及推理论证能力等产生质的飞跃。从这里可以看到初中的重要地位，搞好初中数学教学的重要意义。这是我们强调要大面积提高初中数学教学质量的一方面的理由。

另一方面，按照中央关于发展经济的战略部署，八十年代主要是为实现工农业总产值翻两番“打好基础，积蓄力量，创造条件”，九十年代则“要进入一个新的经济振兴时期”。赵紫阳总理曾明确指出，在“翻两番”中有一番要靠科学技术。十分显然，这就要一靠我国科学技术专家的发明创造，二靠广大劳动者能迅速掌握和使用新技术，使新技术转变为现实生产力。从我国教育事业的发展状况来看，我们九十年代劳动者的智力构成中，初中毕业生将占主要部分，而其中主要是现今若干年的初中毕业生。因此，现在初中毕业生的质量如何，将决定九十年代劳动力的素质，影响“新的经济振兴”。我们教育工作者应当用这样的战略眼光来看待我们今天培养的中小學生；我们是在做为实现“翻两番”准备最重要的“基础”、“力量”和“条件”的工作，使他们在九

十年代能为“新的经济振兴”作出贡献，能够迎接新的技术革命的挑战。这就是我们所以要提出大面积提高初中数学教学质量的根本原因。从“新的经济振兴”这个战略目标来看这个问题，大面积提高初中数学教学质量和发现、培养“尖子”就不是对立的了，而是为了同一个目标，都是教师为这一目标要完成的任务。

如何大面积提高初中数学教学质量呢？

1984年在安徽绩溪召开的中国教育学会数学教学研究会第二届年会，发表了许多关于大面积提高初中数学教学质量的经验和研究成果，其中哈尔滨市153中（远郊一所农村初级中学）数学教师袁乃超的事迹和经验引起了人们的兴趣和重视。人们之所以感兴趣是由于他的经验人人都可以学习，都可以做到。因为他的条件、他的起点是低的，低于不少教师。他是1968年初中毕业生，实际上只有初中一年级的文化水平。1970年当小学代课教师，1978年153中建校时才调到这所学校任教。他出于对教育事业的热爱，出于为四化培养合格人才和立志成为合格教师的愿望，克服重重困难，边教边学，通过几年刻苦自学，1981年得到了哈尔滨市电大函授专科结业证书，1984年参加了全国高等学校函授统一考试，被哈尔滨师大录取为数学函授本科生，1984年被评为哈尔滨市劳动模范和优秀教师标兵。几年来一直教初中毕业班，在大面积提高教学质量上取得了显著成绩。从1981~1983年这三年省市初中毕业统考中看出，教学质量的主要指标都远远超过了全省的平均水平。他教的班级的数学成绩已达到重点中学的最高水平。1981年毕业生（62名）平均80.6分，1982年平均84.9分，1983年平均86.5分。



而1983年全省重点中学平均只有63分。那么，是否因为他的学生基础好呢？不是。153中的学生90%以上是农民子女，家长没有辅导能力。学生升入初中时数学成绩很低，几年来，每年他新接班级的入学数学平均成绩都不足40分，而毕业时数学成绩都有明显提高。袁乃超的经验和会上发表的其他经验，比如吉林市教育学院、北京41中、常州市等单位的经验在以下几方面是共同的。我把他们概括出来供大家参考。

### 1. 要进一步端正教学思想，面向全体学生，大面积提高中学数学教学质量

#### (1) 坚决纠正片面追求升学率的各种错误作法

这里所说的片面追求升学率的各种错误作法是指教学只以升学为目标，草率结束正课，留出大量时间，瞄准高考或中考题，反复作大量模拟的类型题，搞“题海战术”。这种作法之所以要纠正，是因为它违反教学规律，不利于培养人才。“高分低能”的问题，正是“题海战术”的恶果。为什么说这是违反教学规律的呢？因为第一，草率结束正课，基础知识、基本理论、基本技能就可能学得马虎。凡是高考、中考不考的内容，即使对提高学生水平和能力有用，并且大纲对此有教学要求，也采取不学或打折扣地学的态度，这就会失去提高能力的基础，实际上是舍本逐末，得不偿失。第二，“题海战术”把题目划分成各种类型，总结成呆板的程式，先举例作示范，然后让学生模仿，反复做大量同类型的题目。让学生死记一些孤立的解法，企图使他们见识所有在高考或中考中可能出现的同类型题。这样去对付统考。总之，把精力用到了培养模仿力和记忆力上，而没有放在培