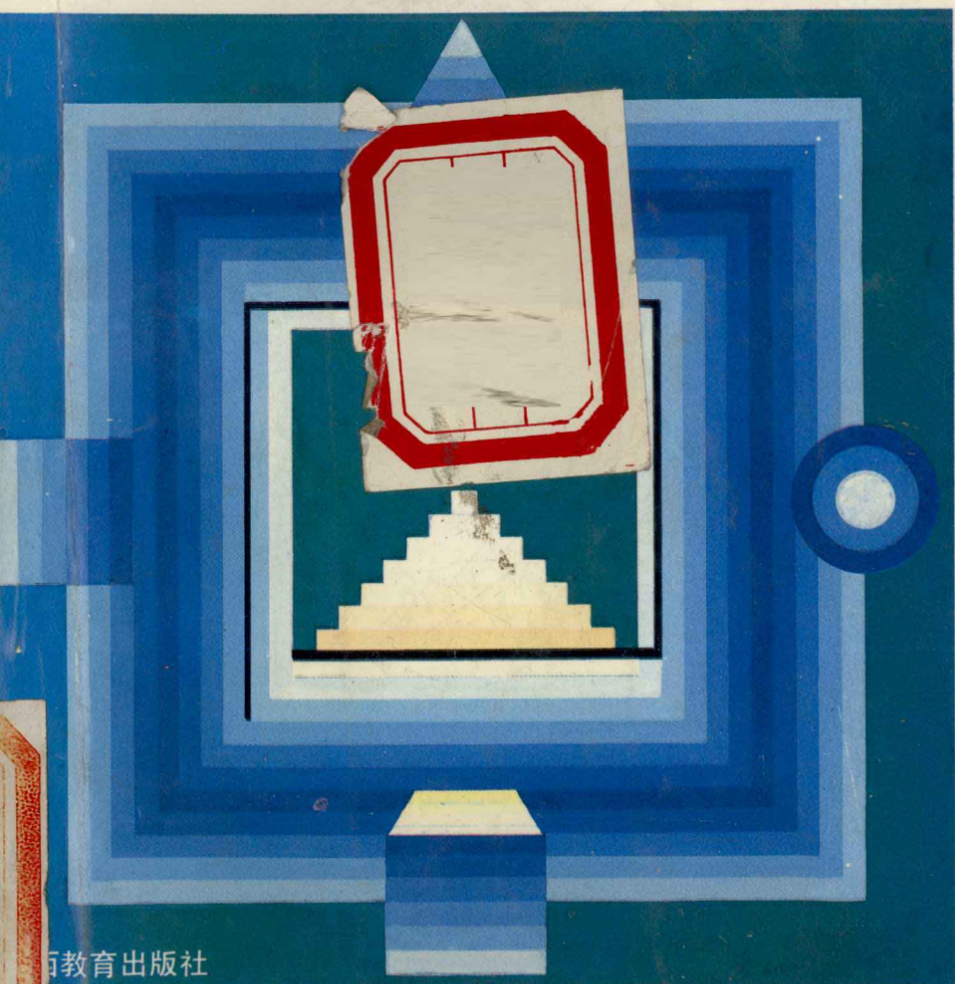


初中代数教学结构

自学·议论·引导教学法思路

李庾南 著



教育出版社

初中代数教学结构

——自学·议论·引导教学法思路

李 庾 南 著

广西教育出版社

初中代数教学结构
自学·议论·引导教学法思路

李庚南 著



广西教育出版社出版

(南宁市民族大道68号)

广西新华书店发行 广西大学印刷厂印刷

*

开本850×1168 1/32 13.625印张 330千字

1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷

印数: 1-11,000册

ISBN 7-5435-1689-6/G·1303 定价: 6.90元

(桂)新登字05号

序言 1

有幸阅读了李庚南老师撰写的《初中代数教学结构》，这是与去年江苏教育出版社出版的《初中数学自学、议论、引导教学法》相关联的姐妹篇，反映了她十多年来教学改革实验的成果。

现代教学论的发展趋势是：重视学生在学习过程中的主体作用，并倡导教为主导、学为主体的辩证统一；强调发展性教学，重视智能因素和非智力因素的和谐发展；重视教材系统的内在联系，突出教学内容的基本结构；重视学法的调研，主张教法与学法的统一；重视灵活的教学形式，做到班级辅以小组、个别方式的三结合；重视让学生理解学习过程，充分参与思维操作，在概念的形成上下功夫。李庚南老师的教改实验，正是变革传统观念，吸收先进教学思想转化为新教学法的生动体现。她在现代教学论的指导下，从初中的实际出发，掌握数学教学的特点，创建了独树一帜的“自学、议论、引导”教学法的体系。

这种教学法的试验，已先后分批在市内外、省内外开展，取得了良好的效果。我认识她是在90年4月和91年4月的郑州的两次报告会上，听了她的讲学，观摩了她的三节示范课，进一步了解了她的教学法和课堂教学艺术的。

李庚南老师的这本著作，在以总体把握“自学、议论、引导”教学法体系的前提下始终贯串了改革精神，推进课堂教学结构的改革。这本著作主要体现了如下特点：

一是启发学生自学。李庾南老师认为“教学的实质就是引导学习。”突破班级授课制的局限，灵活运用自学、议论等环节，扩充了学生独立学习的时空范围和适应程度。由于教材的文字过于简略，只是知识的简明呈现，所以提倡教学过程中，注意该交代的交代，如问题是怎样提出的，方法是怎样选择的，学习中应如何阅读、思考、参与议论、交流学习方法，反思小结，进行自我调控。同时还相机激发兴趣等等，有利于培养学生的自学能力。

二是注重知识的形成。李庾南老师认为如何学习（即过程）要比学习什么（即结论）更重要。教学中的概念、关系和方法，决不是以现成的形式突然冒出来的，它们是以观察、分析、归纳、概括作为认识手段逐步建立的。因此，李老师主张在教学中，对许多概念都要以对实例的观察、分析、经过概括才给出的。对许多关系式，也是注意以观察实例为基础，用归纳的方法形成的。这样，既有利于知识的接受，也有益于发展数学能力。

三是注重了教材内容的结构。李庾南老师认为知识的作用，主要不在简单的量的增加，而在于知识的有效结构。因此非常注意将教材内在联系、扩大知识功能单元、突出结构化理论知识在教学内容中置于主导地位。指引学生从已知探求未知，将未知转化成已知。注意学生在自学中融会贯通的思考，在议论中理清知识的来龙去脉，在每一专题、单元、一章以至几章中的新授特别是复习时，都要让学生整理知识结构，使之将科学的知识系统内化成为学生自己的认知结构，以牢固地掌握知识系统和基本要求。

四是始终注重在活跃思维中训练思维。李庾南老师认为数学教学就是数学思维的教学，思维训练是培养数学自学能力的核心。知识、概念、原理的形成过程，无疑应是数学学习的有机的的重要组成部分，因此，改革教学，就要注意个别自学、小组议

论、大组交流各环节，从概念的形成与发展，定理的推导的过程，公式的导出的途径，习题的设计和解题的思路，单元的层次结构、内在联系、因果关系，学科教学的体系和整个知识结构等各方面，都要注重过程、启发思路，使学生活跃思维、积极参与思维操作，品评智力活动的成果，从而掌握科学的方法，增强思维的品质，锻炼健康的意志和感情。

李庾南老师的这本著作，总结了教学的经验，反映了现代教学思想，表明了可操作的要领，对广大教师、教研工作者、师范院校师生，乃至普通中学在校的学生，都有阅读、借鉴、参考、指导的意义。我相信读者一定会从中得到有益的启示。愿这本著作，对深化教学改革，提高教学质量起到良好作用。并愿李庾南老师和数学教育界能不断地出版更多、更好的读物，使数学教育再上一个新的台阶。

曹才翰

1991年10月序于北京师范大学

序言 2

欣悉特级教师李庾南同志又写出了《初中代数教学结构》专著，此书是1990年出版的《初中数学自学、议论、引导教学法》续编，是她所创造的教学法体系的完善和深入研究的成果，这一成果已在江苏省推广并初见成效。

从1978年以来，李庾南同志创造的教学方法，已经过四轮实验和推广，取得了很好效果，经过反复总结，形成了初中数学教学的“自学、议论、引导”的教学体系。它包括：初中自学能力的培养；个人、小组、班级三结合的教学组织形式，“自学、议论、引导”教学法的基本环节及其特征等。本书着重体现该教学法体系的精神，应用于平面几何教材的分析和具体课堂教学。

教学过程应是教师、学生、教材主要因素的有机结合和运用的过程。本书在强调建立新型师生关系，发挥教师的主导作用和学生的主体作用的前提下，也强调灵活掌握运用教材，促使教学生动活泼，学生集中注意力、饶有兴趣地进行学习，以收到预期的教学效果。

本书的另一特点是，使学生能轻松愉快地掌握知识的同时，又能突出训练学生进行思维这一核心要求。几何往往是初中生学习的难点，本书体现了在教学中的认识教育，通过对教材内容进行分析、综合、抽象、概括、类比、推断……活跃学生思维，培养思维能力和自学能力。

本书做到了融教与学为一体，使知识结构和学生的认识结构达到统一，寓教学于育人之中。做到了以马列主义、辩证唯物主

义的指导思想阐述教与学的原理，是当前指导中学数学教学的力作，对数学研究人员、中学数学教师、学生，以及师范院校数学教育专业的师生，都具有参考价值。

当前数学教育趋势是“数学为大众”，是使所有青年学生都提高数学知识、能力水平，以适应即将到来的信息社会的需要。全民族的文化素质亟待提高，而数学则是其中重要的一环，相信此书的出版，对促进我国数学教学改革、中学生数学素质的提高，将会起推动、佐助的作用。

谨以此祝贺李庚南同志著作的出版，并为序。

马忠林

1991年11月5日于东北师范大学

目 录

序言 1	曹才翰
序言 2	马忠林
第一章 有理数	(1)
一、有理数的意义	(1)
二、有理数的加法和减法	(13)
三、有理数的乘法和除法	(22)
四、有理数的乘方	(31)
第二章 整式的加减	(38)
一、整式	(38)
二、整式的加减	(50)
第三章 一元一次方程	(59)
一、等式、方程	(59)
二、同解方程、方程同解原理	(62)
三、一元一次方程和它的解法	(65)
四、一元一次方程的应用	(71)
第四章 一元一次不等式	(92)
一、不等式和它的基本性质	(92)
二、不等式的解集和同解不等式	(95)
三、一元一次不等式和它的解法	(100)
第五章 二元一次方程组	(104)
一、二元一次方程	(104)
二、二元一次方程的解、求解方法、解集	(105)
三、二元一次方程组	(108)
四、三元一次方程组	(119)

五、一次方程组的应用.....	(124)
第六章 整式的乘除.....	(127)
一、幂的运算性质.....	(127)
二、单项式的乘除法.....	(136)
三、多项式与单项式相乘除.....	(138)
四、多项式的乘法.....	(141)
五、乘法公式.....	(146)
六、多项式除以多项式.....	(154)
七、整理本章知识.....	(157)
第七章 因式分解.....	(159)
一、因式分解的定义.....	(159)
二、因式分解的方法.....	(160)
第八章 分式.....	(174)
一、分式.....	(174)
二、含有字母已知数的一元一次方程.....	(193)
三、可化为一元一次方程的分式方程.....	(195)
四、含字母已知数的分式方程.....	(201)
五、分式方程组.....	(202)
六、换元法.....	(203)
七、分式方程的应用.....	(206)
八、综合练习.....	(208)
第九章 数的开方.....	(212)
一、平方根.....	(213)
二、立方根.....	(221)
三、 n 次方根.....	(222)
四、实数.....	(224)
第十章 二次根式.....	(229)
一、二次根式.....	(229)

二、二次根式的性质.....	(234)
三、最简二次根式和同类二次根式.....	(238)
四、二次根式的加减.....	(241)
五、二次根式的乘除法.....	(243)
六、本章总结.....	(249)
第十一章 一元二次方程	(253)
一、一元二次方程.....	(253)
二、一元二次方程的解法.....	(254)
三、一元二次方程的根的判别式.....	(261)
四、一元二次方程的根与系数的关系.....	(264)
五、二次三项式的因式分解.....	(271)
六、可化为一元二次方程的方程.....	(274)
七、简单的二元二次方程组.....	(283)
八、应用题.....	(289)
第十二章 指数	(293)
一、整数指数.....	(293)
二、有理数指数.....	(300)
三、根式的性质.....	(305)
四、本章知识结构.....	(308)
第十四章 函数及其图象	(311)
一、直角坐标系.....	(311)
二、函数.....	(321)
三、正比例函数与反比例函数.....	(325)
四、一次函数的图象和性质.....	(336)
五、二次函数的图象和性质.....	(342)
六、一元二次不等式及其解法.....	(355)
七、一元二次不等式组及其解法.....	(358)
八、绝对值不等式.....	(361)

九、本章总结.....	(363)
第十五章 解三角形.....	(367)
一、三角函数.....	(367)
二、解直角三角形.....	(376)
三、解斜三角形.....	(383)
四、本章总结.....	(404)
第十六章 统计初步.....	(421)

第一章

有理数

一、有理数的意义

1. 正数和负数

阅读是主动获取知识的一个重要手段。现在老师和同学们一起阅读课本 P. 1 ~ P. 4，研究阅读数学书的基本要求和具体方法。（教师带领同学边阅读教材，边写上纲目要点、讲解阅读要求和方法）

（1）需要引进新的数。为了解决实际问题和运算中的矛盾，在小学里已相继介绍了自然数、零、分数和小数。但是，只有这些数还不能满足实际需要。如，记录零上和零下的温度。因此，又需要引进一种新的数。

（2）具有相反意义的量。零上 5°C 和零下 5°C 虽然都是 5°C ，但是它们的意义是相反的，一个在 0°C 的上面，一个在 0°C 的下面。考试中得5分和扣5分，虽然都是5分，但是它们的意义也是相反的。为了区别这种具有相反意义的量，我们用小学学过的数前面放上“+”（读作“正”）号或“-”（读作“负”）号，把这种量的相反意义简明地表示出来。如，我们把零上温度规定为正的，记作“ $+5^{\circ}\text{C}$ ”，则把另一种与它相反意义的量零下温度规定为负的，记作“ -5°C ”，把得分规定为正的，得了5分，记作 $+5$ 分，则把扣分规定为负的，扣了5分便记作 -5 分。

学习一个新的数学概念，不仅要了解它的产生和发展过程以及意义，还要对照概念举例，以加深理解。课本P. 2中，编书的老师举了生活中的一些例子帮助我们理解“具有相反意义的量”

及其表示方法，我们读后，自己还应该列举实例记在书上，并与同学交流。

(3) 课本的练习是检验自己对新知识的理解和掌握程度的，读完教材后，应自觉地做（一般可做在书上），而后与同学交流，相互检查和评判学习成果和学习方法。做练习时，自己要善于根据所学知识进行“联想”或“反过来想”，并进行小结。

例如，P.3 练习第2题：（口答）如果向东走5公里记作+5公里，那么向西走6公里记作什么？可以这样想：①若向东走5公里记作+5公里，那么向东走6公里记作+6公里，行不行？②如果向东走5公里记作+5公里，那么“-6公里”表示什么意思？反过来，若-6公里表示物体向西运动6公里，那么+6公里表示物体怎样运动呢？③能否规定向西为正？这时向东走5公里如何记？向西走6公里又如何记？

小结：①数与量的区别，一般来说，把一个量去掉它后面的单位名称，就是一个数；在一个数的后面，附加一个适当的单位就是一个量。因而表示具有相反意义的量时，带有“+”或“-”号的数后面要有适当的单位。②可以把任何一个意义规定为正的，这时和它相反的意义就必须规定为负的。习惯上常把“向东”、“向北”、“上升”、“增加”、“收入”、“运进”规定为正的，把它们的相反意义规定为负的。③用正、负数表示具有相反意义的量时，实际上总是存在一个基准点（即零点）。

(4) 正数和负数的定义。

象+5、 $+8\frac{1}{2}$ 、+5.2等带有正号的数叫做正数（正号也可省

略不写）。象-5、 $-4\frac{1}{2}$ 、-3.6等带有负号的数叫做负数。零既不是正数，也不是负数。

要理解定义中的“象”字，表示这个概念的本质特征是符号与数（指小学学过的除零以外的数）的统一。也可以理解为：在小学学过的数前面放上正号的数叫做正数（正号也可省略不写），在小学学过的数前面放上负号的数叫做负数。零既不是正数，也不是负数，是正、负数定义的一部分。0除了表示“没有”以外，还有丰富的意义。如，温度计上的 0°C 表示冰点这样一个完全确定的温度。0是一切正数和负数之间的界线，是唯一的中性数。所以，“正数 a ”可表示成“ $a > 0$ ”；“负数 a ”表示成“ $a < 0$ ”；“ a 是零”表示成“ $a = 0$ ”。若 a 是正数或负数，即“ a 是非零的数”，可表示为“ $a \neq 0$ ”；若 a 是正数或零，即“ a 是非负数”，可表示为“ $a \geq 0$ ”；若 a 是负数或零，即“ a 是非正数”，可表示为“ $a \leq 0$ ”。

请同学们思考：“带有正号的数叫做正数，带有负号的数叫做负数。”是否正确？“ $+a$ 表示正数， $-a$ 表示负数。”对吗？

〔带有什么符号，只是正、负数的本质特征之一，之二是小学学过的除零以外的数。〕

（5）完成了P.3练习：读出下列各数，它们各是正数还是负数？ $+6$ ， -8.75 ， -0.4 ， 0 ， $\frac{3}{7}$ ， 9.15 ， $-\frac{2}{3}$ ， $+1\frac{4}{5}$ 。后，我们还应该怎样延伸联想？

〔比如，其中哪些是“非负数”；“非正数”；“非零的数”；“正分数”；“负分数”；“正小数”；“负小数”？〕

（6）P.3例。在例题中出现了“集合”的名词，我们应该想：什么是“集合”？为什么将题中给出的正数和负数均分别填在表示正数集合和负数集合的圈里后，圈里还要用省略号？怎样表示集合？等等。

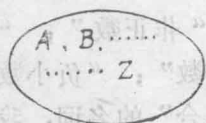
一些对象在一起就组成一个“集合”。这些对象，除了它们被集合在一起以外，不必具有其他共性。每个对象就是这个集合

的一个“元素”，每个元素都叫做是“属于”这个集合的。例如，班上的所有同学组成一个集合，每一个同学是这个集合中的一个元素，这个元素属于这个集合。同样地，把一些数看成一个整体，那么这个整体就叫做这些数的集合，其中的每一个数叫做这个集合的一个元素。比如，把数1，2，3，4，5看成一个整体 $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ，这个整体就叫做“小于6的正整数集合”，显然，这个集合中只有5个元素。只有有限个元素的集合叫做“有限集”。 $\{-11, -2.7, -8.12, -\frac{3}{4}, \dots\}$ 叫做负数集合，这个集合中有无数个元素，叫做“无限集”，由于不可能写出无限集中的所有元素，所以表示一无限集时要用省略号“……”。“初一(1)班20岁的同学的集合”没有元素(因为初一(1)班没有20岁的同学)，称之为空集。

集合的表示法：

可以用圈表示，写上集合名称；也可以用大括号表示，也必须写上集合名称或集合中元素的情况；还可以用图形表示，如同学们在小学里学习了线段、圆等图形，它们都是具有某种性质的点的集合；等等。

英语26个大写字母集合：

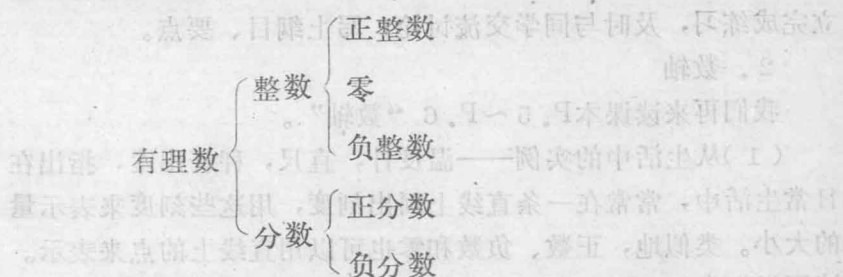


负整数集合：

$\{-110, -75, -36, \dots\}$

(7) 有理数。现在我们学过的数有正整数(也叫自然数)，零，负整数，统称为整数。还有正分数，负分数，统称为分数。整数和分数统称为有理数。也就是说，到目前为止，我们学过的

数统称为有理数。我们按“是否为整数”和“数的性质”将有理数进行两次分类：



读P. 4的“注意”可知，分类中所说的分数，是指分子不是分母倍数的分数，也就是指不包括整数的分数。

(8) 独立完成P. 5练习，而后与同学小组交流讨论。

(9) 全班练议：

①不用负数说明下面一些话的意义：

(A) 气温上升 -8°C ；(B) 收入 -120 元；(C) 向东走 -7.5 公里。

②甲地海拔高度是 30m ，乙地海拔高度是 20m ，丙地海拔高度是 -10m ，哪个地方最高？哪个地方最低？最高的地方比最低的地方高多少？

③下列各数，哪些是整数、分数、正数、负数，并填写在下列集合的圈里：

-7 ， -10.1 ， $-\frac{1}{6}$ ， 89 ， 0 ， -0.67 ， $1\frac{3}{5}$ 。



图1