



理科教学理论 经验 方法

黑龙江省成人教育学会 编
《成人教育》编辑部

51
6

责任编辑：王 曼 华
封面设计：方 大 伟

业经黑龙江省出版局
(82)黑出管字第45号文批准

内部材料

出版 黑龙江省成人教育学会
《成人教育》编辑部
印刷 哈尔滨市三十二中学附属厂
印数 1—10,000
开本 三十二开

写在前面的几句话

1983年，为《成人教育丛书》第一批四个单行本的出版，我曾写过一篇〈缘起〉，那里边已说明了编辑这套丛书的意图和指导思想。现在丛书第二批的四个单行本又将付印，校毕清样，觉得还有几句话要说：

上海国际成人教育讨论会为中国的广大成人教育工作者带来了内容十分丰富的国际成人教育理论研究信息，使中国同行有机会接触世界各大洲的成人教育专家、学者和权威人士，听到他们对成人教育理论和实践的观点，以及他们开拓的领域、研究的深度，并从中了解到国际上对中国成人教育理论和实践的估价。这使我们更加坚定了一个信心，就是从总结自己的实践经验中，探索具有中国特色的社会主义成人教育理论体系。这不仅是必要的，也是完全可能的。党的十一届三中全会以来，中国成人教育工作者在短短几年期间，使理论研究从拓荒阶段迅速进入了对各项重大课题进行专门探讨阶段，并且陆续出现了一些系统研究的专著，就是这种可能必将变成现实的有力证据。《成人教育丛书》愿意为成人教育工作者及其理论研究人员做一些提供资材、传递信息、汇报成果的服务性工作。

我们的理论研究是从探讨成人教育的性质、目的、地位、作用及其特点、规律开始的，逐步深入到教学领域。当前对各学科教学理论和教学法的研究，已经出现了一些从实践中抽象出来的新观点和新做法。这对逐步形成成人教育自己的教学论是非常可贵的。这批丛书编述了这方面较有代表性

的文章，按文、理两科分别成集。

农业经济体制的改革，生产责任制的普遍推行，给农民教育理论和实践提出了新的课题。教育应怎样适应生产力的发展并为提高生产力服务？农民教育自身应当怎样改革？它的形式、内容和结构怎样才趋于合理？这些都是当前农民教育理论研究的重大课题。这次专门编辑了〈成人教育理论探索——农民教育部分〉，用以反映目前这方面的研究成果。

以我为主，洋为中用，这是我们研究外国成人教育的指导思想。这批丛书的〈外国成人教育资料〉侧重介绍了一些国家成人教育的作法及其成就，供我们在实践中借鉴和进行比较教育研究时参考。

这批丛书的选材，有些是出自成人教育前辈和知名的理论工作者的手笔，更多的则是来自成人教育工作第一线的新人的文章，其中有相当一些篇目是笔者的处女作。这是我国成人教育理论研究队伍兴旺发达的标志。成人教育理论体系的建立，是我国广大成人教育工作者的共同任务，不是少数专家学者所能独自完成的。理论来源来实践，又指导实践并接受实践的检验。正确的理论，是客观事物的本质及其规律的正确反映。活跃在成人教育第一线的广大成人教育工作者，是成人教育丰富经验的直接创造者，进行成人教育理论研究具有得天独厚的优势。打破对理论研究的神秘感，运用马克思主义的方法论，反映客观事物本质及其规律的理论，就会在群众性的研究活动和专业人员相结合的情况下，出现在人们的面前。

王 文 林

1984年9月

目



对《代数》第一章有理数教学的几点意见

.....应畏之 金才华 王 抒 (1)

试谈高中数学第一章的教学重点

.....王 抒 应畏之 金才华 (4)

适应成人特点 讲好因式分解中的十字相乘法

.....赵景茵 (9)

合理处理教材组织教学一例.....孙长胜 (12)

解一元一次方程应用题之管见.....张秀岩 (18)

关于教高中数学“集合”的体会.....应畏之 (26)

一元二次方程根与系数的关系.....李桂兰 (30)

从实际出发为生产服务.....王金石 (34)

旋转在几何证题中的应用.....应畏之 (40)

平移、对称在平面几何证题中的运用.....常 青 (45)

谈谈数学课的单元复习.....李海庭 (51)

初等数学中有关中国数学史资料摘编.....李海庭 (59)

成人制图三级教育设想.....张耀华 (64)

制图课中培养空间思维能力的两个教学环节

.....张耀华 (68)

切口几何体教学——串连法的初步试验.....张耀华 (71)

浅谈杠杆与滑轮的教学体会.....郑震勋 (80)

关于浮力、阿基米德定律教学的探讨.....朱天祐 (88)

“欧姆定律”一节课的教案.....刘 群 (96)

初中电磁教学中两个容易混淆的问题·····	姚汉梁(100)
成人物理教学中自学能力的培养·····	董翠文(103)
在成人物理教学中理论和实践相结合的尝试 ·····	孟昭阁(108)
有关“摩尔”教学的一点体会·····	沈熔鎔(114)
演示实验在化学补课教学中的地位和作用·····	马启霖(118)
“学导式”在一堂课上的运用·····	张 志(121)
谈理化知识的补习问题·····	张相君(124)
结合成人特点改进数学教学方法·····	王树深 陈学忠(128)
圆锥曲线的习题安排·····	张树一(135)
对职工大学、业余大学如何组织毕业设计及 答辩的几点意见·····	赵汝祥 阎锡成(143)
我是怎样根据成人特点进行教学的·····	赵蕴生(148)
关于高斯定理的一堂习题课·····	刘 卓(152)
正弦交流电平均值的初等求法·····	梁熙光(156)

对《代数》* 第一章有理数 教学的几点意见

应畏之 金才华 王 抒

“有理数”这一章作为代数学的入门，必须使每一个学习对象都能熟练掌握。笔者就新编职工业余中学《代数》课本第一章有理数的教学谈几点意见。

一、关于有理数的概念。

数的概念是由于实际需要产生并且不断扩展的。为了表示相反意义的量，引入了正数和负数，从而把算术数，即整数（自然数和零）和分数，扩展成有理数。算术数是这个扩展的基础。教学中运用课本中第1页的若干例子讲清这一扩展过程是十分重要的。

正数和负数是一对矛盾的对立的两个方面，它们是相对地共存于相反意义的量之中。比如，我们把向东5公里记作+5公里时，那么向西5公里记作-5公里。反之，若把向西5公里记作+5公里，那么向东5公里则应记作-5公里。讲清正数和负数的相对性，对今后的有理数运算的教学也是相当重要的。

* 指职工业余中等学校初中课本《代数》，1982年10月第1版，人民教育出版社出版，职工教材编写组编。

二、关于相反数、绝对值和有理数的大小

相反数、绝对值和有理数的大小是三个密切相关的基本概念。课本中是用只有符号（指“+”，“-”）不同的两个数来定义相反数的，因为这个定义不包括零，所以又补充定义零的相反数是零。用数轴上表示一个数的点离开原点的长度来定义一个数的绝对值，这个定义也包括零的绝对值。值得注意的是学生往往会把一个数的绝对值误解为既非正数又非负数的数。教学中应该强调一个非零数的绝对值是一个正数。第3页中，“一个正数的绝对值是它本身；一个负数的绝对值是它的相反数；零的绝对值是零。”是由相反数和绝对值的定义直接推出的一个重要推论，但它并非是绝对值的定义。

正有理数的大小比较是以算术中数的大小比较为基础的，正数与负数，负数与负数的大小比较，课本中是遵循描述性比较有理数大小的原则通过实际例子来说明的，然后归纳成“在数轴上表示的两个有理数，右边的数总比左边的数大”，又根据这一比较原则给出比较有理数大小的四条法则（课本第5页）。两个负数大小的比较学生容易搞错，教学中应多进行练习。

三、关于有理数的加减运算。

有理数的加减法法则应该说是一种人为的规定，并非依据几个实际例子进行推理所得的结果。课本第7页至第8页的四个例子只是用来说明有理数加法法则这种规定的合理性以及它和算术中数的加法的一致性。有理数减法的意义和算术减法的意义相同，它是有理数加法的逆运算，课本从这一

点出发，通过具体计算结果的比较，给出有理数的减法法则：“减去一个数，等于加上这个数的相反数。”从而使有理数的减法运算转化为加法，这样就产生了代数和的概念。

“代数和”概念中的代数二字是用来区别它与算术数和的概念的，它是算术中和的概念的扩展。代数和这一概念的重要性在于它的形式使有理数的加减混合运算，统一于加法运算。

新课本中还删去了原课本中的“减法的运算性质”，因为“ $a - (b + c + d) = a - b - c - d$ ”，从实质上来看，应该是加法的运算律，从形式上来看，是去括号，把它说成“减法的运算性质”没有必要。

四、关于有理数的乘除法。

有理数的乘法法则也是一种规定。课本中第14页中的四个具体例子说明了乘法法则是符合实际的，并且使原有的算术乘法的意义和法则和有理数的乘法保持一致，可作为有理数乘法的一个特例。

有理数的除法也是作为有理数乘法的逆运算提出的。因此有理数的除法法则是可以由有理数乘法法则派生的。规定了倒数的定义之后，除法又转化为乘法。和前面删去有理数减法的运算性质的理由相仿，新课本中也删去了有理数除法的运算性质：“ $(a + b + c) \div d = a \div d + b \div d + c \div d$ ”。

五、关于近似数。

课本只要求掌握准确数，近似数、精确度这些概念。关于精确度的概念教材也作简略处理，“一个近似数，四舍五入到哪一位，就说这个近似数精确到哪一位。”严格地说，按进一法，去尾法取近似数的误差不超过这个数位的一个单

位。而用四舍五入法取近似数的误差则不超过这个数位的半个单位，也就是说同样精确到某个数位，用四舍五入取近似数，精确度更为好一些。所以一般用四舍五入取近似数。但在有些情况下，用进一法，去尾近似数则是必要的。比如，计算3800斤粮食装袋，每袋装150斤，共需多少只麻袋？就得用进一法。计算500张白纸订成每本12张簿子，共可订多少本？就应该用去尾法。进一法，去尾法在教学中可以根据教学的实际情况作些补充。

教学大纲没有要求掌握近似计算的法则，因此课本中的习题，在不能除尽或开不尽方的场合下一般只规定精确度的要求，处理方法基本可与小学算术相同。个别近似计算所涉及的近似数的数字都是很简单的，或者两数相除能够除尽的，开方能开尽的，都可以仿准确数进行计算。

试谈高中数学第一章的教学重点

王 抒 应畏之 金才华

职工业余中等学校高中数学课本^①第一册（以下简称新教材）第一章“函数”，是在工农业余中等学校高中数学课本^②第一册（以下简称原教材）第一章幂函数、指数函数、对数函数”的基础上，按照教育部制订的《职工业余中等学校数学教学大纲（试行草案）》（以下简称教学大纲）初稿的要求改写的。在这一章里，删去了“对应”的概念，补充了从初中移来的二次函数以及指数、对数、解不等式等内容。笔者仅就新教材第一章教学的重点作些简要介绍。

第一章主要是研究函数。根据教学大纲的要求，这一章

的教学重点是二次函数、幂函数、指数函数和对数函数,同时,为了学习这些函数,相应地要求掌握集合、解不等式以及指数、对数的有关基础知识。而这些基础知识,新教材是分别安排在各有关函数的教学内容中,并充分注意了教材内容的衔接,通过这章的学习,主要是掌握以下的重点。

一、集合的初步知识

要在熟悉集合的列举、描述法的基础上,掌握元素与集合的从属关系($a \in A$ 或 $a \notin A$); 集合间的包含关系($A \subseteq B$ 、 $A \subset B$ 、 $\phi \subset A$ 或 $A = B$); 集合的交、并、补 ($A \cap B = \{x | x \in A \text{ 且 } x \in B\}$, $A \cup B = \{x | x \in A \text{ 或 } x \in B\}$, $\bar{A} = \{x | x \notin A, A \subseteq I\}$) 等。

二、函数的概念

函数是研究变量间对应关系的,我们所接触的函数大部分是可以解析式子表示的,那么使这个式子有意义的所有 x 值的集合就是函数 $f(x)$ 的定义域。教学中请注意归纳为以下各点:

1. 函数的表达式是整式时,它的定义域是一切实数。
2. 函数的表达式是分式时,它的定义域是使分母不等于零的实数。
3. 函数的表达式含有二次(偶次)根式时,它的定义域是被开方式为非负的。
4. 函数的表达式含有对数记号时,它的定义域是使真数表达式大于零的自变量的集合。
5. 函数的表达式中,同时含有上面几种记号时,求它的定义域可以先分别按上述方法求出各种情况的定义域,然

后再作出这些定义域的交。

三、二次函数与它的极值

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象是抛物线。要掌握根据已知条件确定二次函数的方法。当已知图象经过定点时，可以先设 $y = ax^2 + bx + c$ ，再将定点坐标代入后求出 a, b, c ；如果已知顶点、对称轴或极值，那么可以按照 $-\frac{b}{2a}$ 或 $\frac{4ac - b^2}{4a}$ 等求出 a, b, c ，再由 a, b, c 确定二次函数。

二次函数的极值是一个重要的概念，它在生产实践中有广泛的应用。求二次函数极值的方法也是教学的重点。

四、一元一次不等式组和一元二次不等式

一元一次不等式组的解集就是这个不等式组中每个不等式解集的公共部分。并且要掌握可以用因式分解来求解的简单一元二次不等式的解法。这也是确定函数定义域的基本方法。

五、对数及其性质

对数的内容是十分丰富的。但是新教材是作为学习对数函数的基础知识而安排的。因此在教学时，只要求能达到为对数函数学习打基础就够了，至于有关对数恒等变形等内容就不必过分强调。至于常用对数，也只要求能利用常用对数进行计算也就够了，不必在烦杂的计算中花大力气。教学中可突出对数的性质：

$$\begin{aligned}\log_a a &= 1, & \log_a 1 &= 0, \\ a^{\log_a N} &= N. & (a > 0, a \neq 1)\end{aligned}$$

和它的运算法则及换底公式，

$$\log_a MN = \log_a M + \log_a N$$

$$\log_a M^p = p \log_a M,$$

$$\log_a M = \frac{\log_b M}{\log_b a}.$$

六、函数的奇偶性

函数的奇偶性常用定义来判别。设 x 和 $(-x)$ 都是函数 $f(x)$ 定义域内的自变量，那么，当 $f(-x) = -f(x)$ 时，函数 $f(x)$ 是奇函数；当 $f(-x) = f(x)$ 时，函数是偶函数。

利用函数图象的特征，也可以有如下的判别方法。如果函数的图象关于原点对称，那么，该函数是奇函数；如果函数的图象关于 y 轴对称，那么，该函数是偶函数。

七、函数的增减性

函数的增减性一般是用定义来判别，有时候还要分出其单调区间。应用较多的，是利用增减性来比较两个数的大小。教学时，可以总结出下面的比较法则：

1. 判别具有相同指数的两个数的大小：

利用幂函数的性质可以得到：当指数为正数时，底数较大的数大于底数较小的数；当指数为负数时，底数较大的数小于底数较小的数。

2. 判别具有相同指数的两个数的大小：

利用指数函数的性质可以得到：当底数大于 1 时，指数较大的数大于指数较小的数；当底数大于零且小于 1 时，指数较大的数小于指数较小的数。

3. 判别具有相同底数的两个对数的大小：

利用对数函数的性质可以得到：当底数大于 1 时，真数较大的数大于真数较小的数；当底数大于零且小于 1 时，真

数较大的数小于真数较小的数。

八、简单的指数、对数方程

简单的指数、对数方程一般要掌握三种类型的解法：

1. 最简指数、对数方程

最简指数，对数方程利用定义可以直接求解。即

$$a^x = c \implies x = \log_a c.$$

$$\log_a x = b \implies x = a^b.$$

2. 同底数的指数、对数方程

同底数的指数、对数方程可以转化为代数方程求解。即

$$a^{f(x)} = a^{g(x)} \text{ 与 } f(x) = g(x) \text{ 同解。}$$

$$\log_a f(x) = \log_a g(x) \text{ 与 } f(x) = g(x)$$

$$\text{同解}(f(x) > 0, g(x) > 0)$$

3. 指数、对数方程的变量代换解法

形如 $f(a^x) = 0$, $f(\log_a x) = 0$ 的指数、对数方程可以用变量代换的方法求解。即设 $a^x = t$ 或 $\log_a x = t$, 则可以从代数方程 $f(t) = 0$ 解出 t , 然后再代入最简指数、对数方程求解。

上述八个方面，都是教学的重点。教材的篇幅虽然较多，但它就是从这八个方面展开的。如果我们抓住重点、坚持少而精，那么在规定的课时内不但能很好的完成教学任务，而且还可以安排一些复习初中教学内容的教学，如函数、一次函数、解一元一次不等式、指数的运算法则等。

【注】① 职工教材编写组编，上海教育出版社出版，1983年6月第1版。

② 工农教材编写组编，人民教育社出版，1980年1月第1版。

适应成人特点讲好因式分解中的十字相乘法

赵 景 茵

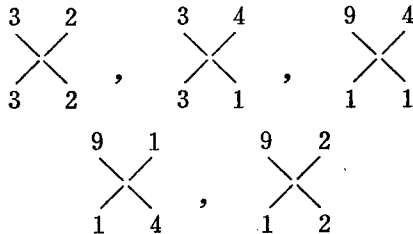
职工教育与普通学校教育不同之处主要是对象不同，职工教育的对象是成年人，他们的特点是理解力强机械记忆差，既工作又学习，时间比较紧张，和普通中学相比，授课时数少，进度快。常听学员说“老师讲课时我明白，自己解题时却无从下手”。究其原因，主要是学员对一些公式和法则记不牢，用不好，不掌握必要的解题方法，没有形成能力。

因式分解这部分内容在代数中处于很重要的地位，它不仅是分式运算的基础，同时还是学习方程、不等式、三角函数等知识常用到的一个工具。其中“十字相乘法”尤为重要。但在教学中我们发现学员对这部分内容不易掌握，如果老师能归纳出一些口诀或便于记忆的解题规律来，是受学员欢迎的。例如在运用“十字相乘法”分解因式的过程中把二次项系数和常数项分解成两个因数的积并不难，但要分解成两对合乎条件的因数却很困难。一般做法是把二次项系数和常数项分解成一对一对因数的乘积，然后再一组一组的组合起来检验。全凭无依据的观察，因此解题速度缓慢。为解决这个难点，我在讲授这部分内容时，通过分析类比揭示事物的内在规律，教会学员能较迅速地确定两对合乎条件的因数的方法，并使学员在解题中能较容易地记忆和运用它。这种方法就是利用系数的奇偶性及倍数关系，排除不合条件的因数，

保留合乎条件的因数，以确定符合条件的两对因数，具体作法举例如下：

例如把二次三项式 $9x^2 - 20x + 4$ 分解因式，

第一步：把 9 分成 3×3 ； 1×9 ；把 4 分成 1×4 ； 2×2 ，并一对一对地搭配共有以下五种情况：



第二步：让学员观察确定那一组符合条件。

第三步：引导学员分析判断这一组为什么符合条件。然后老师讲述：如果把 9 分为 3 和 3，那末交叉相乘所得的两个积将都是 3 的倍数，它们的和也一定是 3 的倍数，但一次项系数 20 却不是 3 的倍数，因此这种分法肯定不行，应该排除，所以只能把 9 分成 1 和 9；如果把 4 分成 1 和 4，那末交叉相乘所得的两个积中，必然一个是偶数，而另一个则不是偶数，它们的和就一定不是偶数，但一次项系数却是偶数，因此这个分法也应排除，最后只剩下两对：1 和 9 及 2 和 2，因而可得：

$$9x^2 - 20x + 4 = (x - 2)(9x - 2)$$

从上述可得以下规律：当遇到二次项系数或常数项有相同的因数时，如果一次项系数是某相同因数的倍数，那末这些相同因数必须破为两部分；如果一次项系数不是相同因数的倍数，则相同因数就不能破开。在学员理解的基础上，为

便于记忆可归纳成一句口诀：“遇倍则破”。

为了有效地培养学员解题的技能和技巧，除讲授课本上有关例题之外，还必须有针对性的精选一些题目让学员反复练习，然后由老师归纳讲解。如：

(1) 分解 $8x^2 + 30x + 27$ 的因式

这里 $8 = 2^3$ ， $27 = 3^3$ ，一次项系数 30 既是 2 的倍数又是 3 的倍数。“遇倍则破”，所以要把 8 破成 2 和 4，27 破为 3 和 9，得： $8x^2 + 30x + 27 = (2x + 3)(4x + 9)$

(2) 分解 $8x^2 - 35x - 25$ 的因式

35 不是 2 的倍数而是 5 的倍数，所以 8 不能破，把 25 破成两个 5，结果得：

$$8x^2 - 35x - 25 = (x - 5)(8x + 5)$$

(3) 分解 $x^2 - 17x + 72$ 的因式

这里 $72 = 2^3 \times 3^2$ 一次项系数 17 不是 2 的倍数，也不是 3 的倍数，所以三个 2 不能破，两个 3 也不能破，因而确定把 72 分为 8 和 9，结果得：

$$x^2 - 17x + 72 = (x - 8)(x - 9)$$

(4) 分解 $x^2 + 21x - 72$ 的因式

21 不是 2 的倍数而是 3 的倍数，所以两个 3 要破开，一个和 8 相乘得 24，另一个单独，结果得：

$$x^2 + 21x - 72 = (x + 24)(x - 3)$$

(5) 分解 $7x^2 - 102x + 243$ 的因式

这里 $243 = 3^5$ ，一次项系数 102 是 3 的倍数但不是 9 的倍数，所以必须破出一个单独的 3，结果得

$$7x^2 - 102x + 243 = (x - 3)(7x - 81)$$