



丛书主编 彭小虎

YOUXIAO JIAOXUE

CHUZHONG SHUXUE JIAOXUEZHONG DE WENTI YU DUICE

有效 教学

初中数学 教学中的问题与对策

尹安群 / 编著



东北师范大学出版社

Northeast Normal University Press



丛书主编 彭小虎

YOUXIAO JIAOXUE

CHUZHONG SHUXUE JIAOXUEZHONG DE WENTI YU DUICE

有效 教学

初中数学 教学中的问题与对策

尹安群 / 编著



东北师范大学出版社 长 春

Northeast Normal University Press

□责任编辑:刘晓军

□责任校对:陈 希

□封面设计:宋 超

□责任印制:张允豪

图书在版编目(CIP)数据

有效教学——初中数学教学中的问题与对策/尹安群编
著. 长春:东北师范大学出版社, 2007. 7
ISBN 978 - 7 - 5602 - 4932 - 2

I. 有... II. 尹... III. 数学课—教学研究—初中
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 073480 号

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号(130024)
电话:0431—85687213
传真:0431—85691969
网址: <http://www.nenup.com>
电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版
长春新华印刷厂印装
长春市吉林大路 35 号(130031)
2007 年 8 月第 1 版 2007 年 12 月第 2 次印刷

幅面尺寸:148 mm×210 mm 印张:10 字数:280 千

定价:16.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,可直接与承印厂联系调换

作者名单

魏淑琴	王小虎	胡焕过	吴媛媛
王 涛	季 伟	史课强	彭红华
潘芷宇	笃闻鸣	杨春花	王 平
丁子平	曹 阳	杨琳琳	夏志龙
陈 亮	刘伯华		



总序

在很多学者眼里,学术是一个严肃的概念,具有专属的性质。学术研究是特定时空中,特定社会群体的专属工作。按照此逻辑,中小学教师的研究肯定不是学术研究,充其量是自己的教学经验总结。

美国当代教育家欧内斯特 L. 博耶(Ernest L. Boyer)认为学术应该有着更为广阔的含义,他提出一种新的学术范式,将学术分为探究的学术、综合的学术、应用的学术、教学的学术。教学的学术即传播知识。教学作为一种学术性活动,既可以表现为作学术报告,也可以表现为在教室里上课,它们应该得到同等的重视。

《教师法》、《教师资格条例》明确认定教师是专业技术人员。中小学教师具有深厚的教学专业知识。长期的教学实践形成了他们对专业的科学、客观、理性思考,并通过规范的学术文章呈现出来。谁能说他们的研究不是“有系统的、较专门的学问”,即学术研究呢?

在普通教师的视角中,他们更关注的是自己的教学能否实现目标的达成以及目标达成的效益,对这两部分的关注构成了 20 世纪以来西方“有效教学”理论的核心。

有效教学的研究起始于 20 世纪 30 年代的好教师的品质特征研究。60 年代,瑞安(Ryan)等人则通过对教师课堂教学的观察,得出了与有效教学相关的三个方面相对应的两极因素:“热情与理解”对“冷漠与疏远”,“有组织与有条理”对“无计划与拖沓”,“刺激与想象”对“笨拙与呆板”。他们认为,教师的特点越是接近积极因素的一端,其教学就会越有效。60 年代后期,一些学者经过反思提出,教师的好品质不能完全代表有效教学,判断有效教学的标准应该在教学实践中去寻找,从而开始对教师课堂教学行为的研究,即好的课堂教学特点的研究。到了 70 年代后期,有关好教学的研究出现了一个新的转向,即由研究教师的教学行为转向研究学生的学习行为。90 年代后,人们试图从多方面、多角度来考察有效教学。研究认为,教学质量是一个综合的概念,

有五个方面的因素影响到教学的有效性:教师所掌握的实际课程领域的知识和教学内容的知识;教师教学法的技能,包括使用有效教学策略的意识与能力;教师教学反思的能力与自我批评能力以及教师专业化的品质;教师的移情能力与尊重他人的品德;教师教学管理的能力。

“有效教学——学科教学中的问题与对策”丛书将有效教学关注的重点放在以下三个方面:教学是否促进学生的全面发展,特别是学生情感态度和创新思维的发展;教学是否有效地改善学生的学习方式,促进学生的有效学习;教学是否有效地发展教师的教学效能,促进教师的专业成长,即从学生学习的视角来反思教学是否有效。

有效教学系列丛书的读者对象是教师。他们有自己的教学工作经验,但缺乏的是对自己的教学进行反思。他们如果上了一堂好课,或许并不清楚这节课为什么能成功;他们一堂课的效果如果不佳,也应知道须要改进的地方。系列丛书希望能提供给他们思考问题的视角,即思考问题的思路与解决问题的出路。

丛书的基本结构是以教学中的问题为切入口,分为描述问题、分析问题、提出解决策略、解决问题四个部分。每一个问题都从学生的视角提出,从教师教学的行为中去反思。

首先,描述问题是发现教学中的问题表征,即阐明这是什么方面的问题,既有个案描述,也有现象描述。其次,对每一个问题的分析,大致从五方面进行:一是儿童认知发展水平,二是新课程的目标要求,三是教材的内容与结构,四是课堂的教学组织形式,五是教师的教学策略。第三,以案例说话,即提供适合问题情境的案例,并分析案例的有效或无效的方面,针对案例反思教师的教学行为,并提出解决问题的思路与策略。第四,提供有效案例,作为他山之石。

丛书的作者都是一线经验丰富的教师,他们从理论上反思了自己教学中的问题。我们认为这种教学反思是重要的学术研究。

我们按照自己设定的期望目标在努力,不当之处恳请批评指导。

彭小虎

2007年6月9日

目 录

第 1 章 数与代数教学中的问题及解决策略	1
第 1 节 你是否会碰到这样的问题	1
第 2 节 如何培养学生的“数感”	10
第 3 节 是课本变了还是老师不同了	17
第 4 节 如何进行“探索规律”的教学	23
第 5 节 如何进行新课程的引入教学	30
第 6 节 问题提出后, 学生出现沉默怎么办	37
第 7 节 怎样创设情境促进学生思考	44
第 8 节 小组合作学习有效吗	54
第 2 章 空间与图形教学中的问题及解决策略	68
第 1 节 学生的想法在老师的预料之外怎么办	68
第 2 节 课堂上放手让学生探索, 时间不够怎么办	79
第 3 节 如何教会学生截一个正方体	95
第 4 节 如何分组, 促进学生的合作学习	111
第 5 节 在数学教学中如何运用 CAI	117
第 6 节 动手实践是不是必需的	128
第 7 节 怎样有效运用动手实践这种数学学习方式	136
第 8 节 如何将正方体展开成预定的平面图	149
第 9 节 数学活动课, 让学生学些什么	160

第3章 统计与概率教学中的问题及解决策略	172
第1节 如何在统计与概率学习中有效开展探究性活动.....	172
第2节 用计算机辅助统计与概率教学的时机怎样把握.....	184
第3节 如何借助实验活动学习统计与概率.....	194
第4节 如何进行概率实验的反思性教学.....	203
 第4章 课题学习教学中的问题及解决策略	216
第1节 拼图？数学思考.....	216
第2节 为什么要开展数学课题学习.....	229
第3节 怎样指导学生进行课题学习.....	243
 第5章 教学拾趣	252
第1节 你发现了什么.....	252
第2节 如何有效地应用“情境”实施教学.....	258
第3节 怎样帮助学生克服对解创新题型的恐惧心理.....	287
第4节 怎样进行数学命题，发挥评价作用.....	298
 后 记	311

第1章

DI-YI ZHANG

数与代数教学中的 问题及解决策略

SHU YU DAISHU JIAOXUE ZHONG DE WENTI JI JIEJUE CELUE

▶▶第1节 你是否会碰到这样的问题

在数学课上,学生产生运算错误是经常的,而学生犯错的原因也是多方面的.作为教师,我们在面对学生犯错的时候,应该做些什么呢?你是否会经常碰到学生在有理数的运算中看看会做,做做就错的情况呢?因此,如何减少学生在有理数运算中的错误,应该是有理数教学的一项重要任务.那么,在有理数运算的教学中会碰到哪些问题呢?

—— 你可能遇到的现象 ——

1. 概念不清

例1 计算: $-2^3 \div \frac{4}{9} \times \left(-\frac{2}{3}\right)^2$.

错解:

$$\text{原式} = -6 \times \frac{9}{4} \times \frac{4}{6} = -9.$$

错解的原因是对乘方的概念认识不清,学生常将指数与底数相乘,出现错误的结论.

2. 运算符号的错误

例2 计算： $(-6) \times (-4) - (-32) \div (-8) - 3$.

错解：

$$\begin{aligned}\text{原式} &= 24 - (-4) - 3 \quad (\text{除法和乘法一样：同号相除得正，异号相除得负}) \\ &= 24 - 4 - 3 \quad (\text{去括号时，括号前是负号，去括号后各数应变号}) \\ &= 24 - 1 \\ &= 23.\end{aligned}$$

运算过程是一个由运算定义和性质，从已知对象推导出正确结果的过程。有理数的运算实质上也是一种推理过程。由于有理数的运算涉及负数，因此，学生易犯的错误更多集中在符号上。

3. 错用运算律

例3 计算： $\left(-\frac{7}{8}\right) \div \left(\frac{7}{8} - \frac{7}{12}\right) \div \frac{7}{8}$.

$$\begin{aligned}\text{错解中的部分运算步骤：} & \left(-\frac{7}{8}\right) \div \left(\frac{7}{8} - \frac{7}{12}\right) = \left(-\frac{7}{8}\right) \div \frac{7}{8} - \\ & \left(-\frac{7}{8}\right) \div \frac{7}{12}\end{aligned}$$

错误之处在于误认为有这样的除法分配律。因此，教学中应提醒学生正确灵活运用运算律，但不能自己臆造不存在的运算律。

4. 对负分数的概念理解不清

例4 计算： $-2\frac{4}{15} \times 25$.

错解：

$$\text{原式} = \left(-2 + \frac{4}{15}\right) \times 25.$$

将负带分数 $-2\frac{4}{15}$ 错误地理解为 $-2 + \frac{4}{15}$ 是学生易出错的主要原因。负的带分数的整数部分和分数部分都应是负数，即 $-2\frac{4}{15} = -2 - \frac{4}{15}$.

5. 违背运算顺序

例5 计算 $(-5) - (-5) \times \frac{1}{10} \div \frac{1}{10} \times (-5)$.

解这道题时,学生经常容易出现的错误有:

(1)先算 $(-5) - (-5) = 0$,原式 $= 0$,违背了先乘除后加减的顺序;

(2)同时计算 $(-5) \times \frac{1}{10}$ 和 $(\frac{1}{10}) \times (-5)$,违背了同级运算从左到右的顺序.

6. 违背去括号法则

如例2.除此,学生还有其他一些容易出错的地方.应该说,在解题中犯点错误是难免的,重要的是教师要帮助学生理解概念,总结经验教训,防止一错再错.

—— 让我们都来问问自己 ——

从上面六个现象中我们不难看出,学生的错误之多,有的在教师的预料之中,有的可能出乎我们教师的预料.为什么学生在计算中会有这么多的错误呢?让我们都来问问自己.

首先,有理数运算是学生从小学进入中学后第一次接触到的数的运算.与小学阶段的学习相比,初中数学难度有所加深,教师的教学方式变化也较大,教师的辅导减少,要求学生学习的独立性增强,很多学生还不能很快地适应中学数学的学习.第二,在中小学学习内容的衔接过程中,有的学生适应性强,有的学生适应性差,表现出学习情感脆弱,意志不够坚强,一遇到困难和挫折就退缩等现象,再加上小学六年的非负数运算在学生的计算经验中已根深蒂固,学生的认知水平、智力活动有限,从而导致许多错误出现.另外,有些教师对学生的错误不能以宽容态度对待,使学生心理负担过重,情绪紧张,这也是引发学生在计算中反复出错的原因之一.第三,初中数学前后知识的干扰,如在学习有理数的减法时,教师反复强调减去一个数等于加上它的相反数,因而,3-7中7前面的“-”是减号给学生留下了深刻的印象.紧接着学习代

数和,又强调把 $3-7$ 看成正 3 与负 7 之和,“ $-$ ”又成了负号.如此,学生不禁产生到底要把“ $-$ ”看成减号还是负号的困惑.这个困惑不能被很好地消除,学生就会产生运算错误.

新课程实施以来,如何改进课堂教学方式,体现“知识与技能,过程与方法,态度情感与价值观”并重的教学要求,成为当前教学中亟待解决的问题.从当前的课堂教学看,教师之间存在较大的差异,主要是理念认识和教师本身能力方面,这使得同样的内容在教学中出现较大的落差.

北师大版《数学》七年级(上)编排的用意是,让学生经过数学过程,从实际生活中的事例出发,经过类比、猜想得出乘法法则,这样有利于培养学生的探索能力.类比和猜想是学生学习数学十分有用的一种思维方法,但是,它有自身的逻辑规律,教师在教学过程中使用不当也会发生不必要的“麻烦”.例如,一次,教师按照教材的模式讲解时,提到了乘法是加法的简便运算,在教师得出乘法法则之后,有的学生就提出,既然是 4 个相加,那么能不能表示为加的形式,教学中又多了一些插曲!

再如例1中,教师忽视了概念教学,造成学生不能正确理解概念,准确把握概念,从而导致概念混淆,运算出现错误.课堂教学中,对学生回答问题或板演,有些教师总是想办法使其不出一丝一毫的差错,即使是一些容易产生典型错误的稍难问题,教师也有“高招”使学生按照教师设计的正确方法解决.这样,在课堂上就掩盖了错误的暴露以及纠正错误的过程,但学生在练习及作业中常会出现许多教师没想到的问题.教师的教学过程,知识的发生发展过程,学生的思维过程应该是同步的,可有些教师却误认为教材内容就是知识发生发展的全部过程,没有发掘出教材系统前后的本质联系,导致教学过程照本宣科,误认为自己的思维逻辑就是学生的思维逻辑,教学过程与学生的思维错位或脱节.

—— 理念提升 ——

德国教育学家赫尔巴特说过:“在所有的东西中,人最需要的东西

是人。”每名学生在数学学习过程中,会表现出很大的个体差异:有的学生擅长形象思维,有的学生擅长逻辑思维;有的观察能力强,有的想象力丰富;有的语言表达能力强,有的则解题严谨细致;有的理解能力强,有的计算能力强等.在学习过程中,学生最需要教师的宽容和爱,尊重和理解.在教学过程中,学生的学习目的、兴趣、态度、习惯、意志等非智力因素是教学的动力系统,对学生的学习过程起着发动、调节的作用.当学生出现错误时,教师要认识到学生犯错误是正常的,学生是从错误中成长起来的,教师要尊重和理解,并宽容地对待他们,因为这样可以缓和学生的紧张情绪,也体现了教师的素养及对学生的热爱.而要解决学生们易出现的这些问题,有哪些途径和方法呢?如在例1中,有教师发现了这个错误后,当时并没有说什么,只是让学生计算两个算式: -2×3 , -2^3 ,并进行比较,让他们意识到自己的问题,从而纠正自己的错误.

教师在教学过程中,通过一两个典型的例题,让学生暴露错误,师生共同分析出错误的原因,学生就能从反面吸取经验教训,迅速从错误中走出来,从而增强辨别错误的能力,同时提高了分析问题和解决问题的能力.因此,要想少出错,教学中教师就应该以积极主动的态度对待错误和失败,备课时可适当从学生易错的思路去构思,课堂上应加强对典型思路的分析,让学生充分暴露错误的思维过程,使学生在纠正错误的过程中掌握正确的思维方法.

重视概念教学,避免概念混淆.有些数学概念是直接来自客观事物的定向形式和数量关系中反映出来的,因此教师在教学时,应当注意从实际事例或从学生已有的知识中,退步引入并加以抽象,尤其要从学生接触过的具体内容入手.这就好比给学生的思维架设了一座桥梁,使他们在感知新概念时不觉得生硬突然,而是觉得平稳通畅,从而能正确地掌握应用.例如在进行正负数概念教学时,先从相反意义的量引入正数和负数,然后再从实例中加以归纳,这样正负数的概念就自然建立起来了.同时要重视概念教学的阶段性,如在初一讲“绝对值”这个概念时,只要学生清楚正数、负数、零的绝对值是什么就可以了,不要急于提高

深化.待学生掌握了概念后可设计如下练习:

(1)字母 A 表示有理数,则 $|A|=?$

(2)字母 m, n 是有理数,则 $|m+n|=?$ 从讨论的结果中加深学生对代数式和绝对值概念的认识.

在教学中,教师应根据中学生具有上进心强、争强好胜的心理特点,给学生创造成功的机会和条件,帮助他们获得成功,享受成功的喜悦,进而减少运算错误.例如,适当开展竞赛、评比,引入竞争,对不同层次学生设计不同要求的题目,使每名学生都有成就感,从而进一步培养他们学习数学的兴趣,同时帮助他们树立学好数学的必胜信心.

—— 能给一点启发吗 ——

在数学教学中,要有效地培养学生的运算能力,让学生学会分析题目中的结构特征,确定运算方向,进行运算灵活性的训练,既注意运算法则,又关注方法,养成“瞻前顾后”的习惯.同时,要帮助学生克服畏难情绪,引导他们养成“回头看”的习惯,力求以最合理的方式、最直接最简单的方法达到正确计算的目的.

有关有理数运算策略(案例)

教学片段:

计算: $-\frac{5}{2} + \frac{28}{5} \div (-2) \times (-\frac{5}{14})$.

教师是这样处理的:请一名学生在黑板上板演解题过程.

学生是这样做的:

解:原式 $= -\frac{5}{2} + \frac{28}{5} \div \frac{5}{7} = -\frac{5}{2} + \frac{28}{5} \times \frac{7}{5} = -\frac{5}{2} + \frac{196}{25} = \frac{267}{50}$.

教师不急着评判学生做得正确与否,而是请学生说说为什么这样做,让学生通过自我评价,找出解题中的问题,自行纠错.

再如计算 $3\frac{1}{6} \times (3\frac{1}{7} - 7\frac{1}{3}) \times \frac{6}{19} \div 1\frac{1}{21}$ 时,注意引导学生认真

分析观察, $3\frac{1}{6}$ 与 $\frac{6}{19}$ 互为倒数,可先用乘法交换律将其放在一起即可简

化计算,提高运算的准确性.



·可以借鉴的例子·

“同底数幂的乘法”教学案例

教师:在 A^n 这个表达式中, A 是什么? n 是什么?当 A^n 作为运算时,又读做什么?

学生: A 是底数, n 是指数, A^n 又读做 A 的 n 次幂.

教师:(多媒体投影出示习题)用学过的知识做下面的习题,在做题的过程中,认真观察,积极思考,互相研究,看看能发现什么.

计算:(1) $2^2 \times 2^3$; (2) $5^4 \times 5^3$; (3) $(-3)^2 \times (-3)^2$;

(4) $\left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^4$; (5) $\left(-\frac{1}{3}\right)^3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^4$; (6) $10^3 \times 10^4$;

(7) $2^m \times 2^n$; (8) $\left(\frac{1}{3}\right)^m \times \left(\frac{1}{3}\right)^n$ (m, n 是正整数).

(学生开始做题,互相研究,讨论,气氛热烈.教师巡视,指点,待学生充分讨论有所发现后,提问有何发现)

生1:根据乘方的意义,可以得到:

$$(1) 2^2 \times 2^3 = 2^5;$$

$$(2) 5^4 \times 5^3 = 5^7;$$

$$(3) (-3)^2 \times (-3)^2 = (-3)^4.$$

教师:刚才同学1说出了根据乘方的意义计算上面各题,计算是否准确?

学生:计算准确.

教师:通过刚才的计算和研究,发现什么规律性的结论了吗?

生2:不管底数是什么数,只要底数相同,结果就是指数相加.

教师:请你举例说明.

学生2到前边黑板上板书:

$$2^2 \times 2^3 = (2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5.$$

底数不变,指数 $2+3=5$.

教师:其他几个题是否也有这样的规律呢?特别是后两个?

学生:都有这样的规律.

教师:请以习题(7)为例再加以说明.

学生3到前边黑板上板书:

$$2^m \times 2^n = \underbrace{(2 \times 2 \times \cdots \times 2 \times 2 \times 2)}_{m \text{ 个 } 2} \times \underbrace{(2 \times 2 \times \cdots \times 2)}_{n \text{ 个 } 2} = \underbrace{(2 \times 2 \times \cdots \times 2)}_{(m+n) \text{ 个 } 2} = 2^{m+n}.$$

底数2不变,指数 $m+n$.

教师:大家对刚才两名同学发现的规律有无异议?

学生:没有.

教师:那么,下面大家一起来看更一般的形式: $A^m \cdot A^n$ (m, n 都是正整数),运用刚才得到的规律如何来计算呢?(学生举手,踊跃板演)

学生4到前边黑板上板书:

$$A^m \times A^n = \underbrace{(A \times A \times \cdots \times A \times A \times A)}_{m \text{ 个 } A} \times \underbrace{(A \times A \times \cdots \times A)}_{n \text{ 个 } A} = \underbrace{(A \times A \times \cdots \times A)}_{(m+n) \text{ 个 } A} = A^{m+n}.$$

教师:既然规律都是相同的,能否将中间过程省略,将计算过程简化呢?

学生:能.

教师:将中间过程省略,就得到 $A^m \cdot A^n = A^{m+n}$ (m, n 都是正整数).在这里 m, n 都是正整数,底数 A 是什么数呢?

生4: A 是任何数都可以.

生5: A 必须是有理数.

生6: A 不能是0.

教师:既然大家对底数 A 是什么样的数意见不统一,下面大家代入一些数验证一下,然后互相交流,讨论一下.(学生纷纷代入数值验证,讨论,课堂气氛热烈)待学生讨论后:

教师:请得到结论的同学发表意见.

生7:底数可以是任何数,但我们学的数都是有理数,所以 A 是任

意有理数.

生8:底数 A 可以是字母.

生9:底数 A 可以是代数式.

教师:刚才几名同学说得很好,底数 A 确实可以是任何数, A 还可以是代数式.

教师:请大家思考,刚才我们一起研究的这种乘法应该叫什么乘法呢?

学生:同底数幂的乘法.

教师:刚才大家通过计算,互相研究得到的是同底数幂的乘法运算的方法,现在大家思考一下,如何用你的语言来叙述这个运算的方法呢?(学生积极思考,教师板书课题后提问)

生10:底数不改变,指数加起来.

生11:把底数照写,指数相加.

生12:底数不变,指数相加.

教师:(边叙述边板书)刚才几名同学归纳得很好,同底数幂相乘,底数不变,指数相加.

教师:下面运用所学的知识来判断以下的计算是否正确,如果有错误,请改正.

(投影出示判断题)

$$(1) A^3 \cdot A^2 = A^6 (\quad); \quad (2) B^4 \cdot B^4 = 2B^4 (\quad);$$

$$(3) x^5 + x^5 = x^{10} (\quad); \quad (4) y^7 \cdot y = y^8 (\quad).$$

教师逐个提问,学生解答.

教师:接下来,运用同底数幂的乘法来做下面的例题(投影出示例题):

$$\text{计算:}(1)(-3)^7 \times (-3)^6; (2) \left(\frac{1}{3}\right)^3 \times \left(\frac{1}{3}\right);$$

$$(3) -x^3 \cdot x^5; (4) B^{2m} \cdot B^{2m+1}.$$

两名同学到前面来板演,其他同学练习,教师巡视指点,待全体同学做完,对照板演改错,强调解题中须要注意的问题.

(魏淑琴)