

点评本

数学素质教育教案精编

张奠宙 主编



中国青年出版社

· 点评本 ·

数学素质教育教案精编

张奠宙 汤慧龙 王红蔚 李香菊 编

中国青年出版社

(京)新登字 083 号

图书在版编目 (CIP) 数据

数学素质教育教案精编/张奠宙主编. —北京: 中国青年出版社, 1999

ISBN 7-5006-3581-8

I. 数... II. 张... III. 数学-素质教育-中学-教案
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 41891 号

中国青年出版社出版发行

社址: 北京东四 12 条 21 号 邮政编码: 100708

三河市欣欣印刷有限公司印刷 新华书店经销

*

850×1168 1/32 15 印张 313 千字

2000 年 1 月北京第一版 2000 年 1 月第一次印刷

定价: 20 元

让素质教育落实在数学课堂上

中国的现代教育是从本世纪初开始的。先学日本，后学英美，再学苏联。不过，它的根子始终扎在中国传统文化之上。即使废除了封建科举和八股取士，“应试教育”的阴影仍然笼罩神州大地。到了1990年，中国教育终于有了自己的口号：“素质教育”。它的出现标志着中国教育新时代开始。尽管它的涵义尚不清楚，理论框架更未建立，但是由于它符合国情，适应时代潮流，所以得到教育界的全面支持。可以预料，其影响将一直持续到下一世纪。

1992年，一部分数学教育工作者提出了“数学素质教育”的设计，界定了数学素质的概念，从学术的层面构筑了数学教育改革的蓝图。随后的几年里，这一设计得到了一定的实践。例如“数学应用意识的回归”，“淡化形式、注重实质”观念的形成，数学教育走向世界等等都是它的直接后果。至于“数学方法论”的提倡，青浦实验和GX实验的成功，“以学生的发展为本”观念的形成，在理念上彼此都是相互呼应，同气相求的。当然，我们也注意到一种不同的看法：人的素质是不能分割的，不可以无限制地分成数学素质、物理素质、化学素质等等”。这颇有道理。但是，如果将人的文化素质约略地分为“数学素质”、“科学素质”、“人文素质”、“艺术素质”等几个大类，也许还是站得住的罢！因此，本书定名为《数学素质教育教案精选》。当然，这可以理解为“数学素质的教育”，也可以理解为“数学的素质教育”。无论如何，我们的目的是想把素质教育落实到数学课堂上。

一、几点历史的回顾和评论

在1949年建国之前，没有全国统一的数学教学法，教师如何上课，概由自己决定。到了1950年，在学习苏联的国策影响之下，数学教学有了相对统一的要求。数学教师的课堂组织，必须按照凯洛夫《教育学》中的五个环节进行，特别是引入新课、讲解新课、复习巩固的环节，其实是每个教师都在实际操作的，接受起来并不困难。可以说，五个教学环节是客观教学规律的反映。它一直影响到今天，是完全可以理解的。苏联教学理论中强调“讲授法”和“谈话法”，主张调动学生的积极性，要求课堂上应有活跃的气氛，这也是数学教学进步的表现。

1980年以来，引进了美国布鲁姆的掌握学习理论，目标教学法盛行于大江南北。伴之而来的数学教学评价的数量化进程，使得标准化考试，知识点覆盖要求，双向细目表等，以科学量化的面目推行全国，形成了高考的稳定模式。同时，评价一堂数学课的标准也数量化，一张“听课打分表”的项目成为标准教学模式。这样，布鲁姆的目标、凯洛夫的环节、量化的模式，三位一体，构成了当前中国数学教学的主要特征，数学课教案，也有了约定俗成的格式。

在我看来，现在对教案有太多的要求。光是目标就要写一大篇，其中不少是“套话”，千人一面，尽人皆知。教师上课讲话要十分准确，于是不得不讲严密的“书面语”，亲切的口语不见了。板书要预先设计好，提问要预先规定好，学生的回答必须可以控制，课堂的进度必须分秒不差，铃响完课。教师上课像演“教案剧”，表演的成分很重。那张“听课打分表”上的每一项都是规范，要得高分必须是“全能冠军”才行，公开课“八股化”了，“程式化”了。教师无奈，只得走四平八稳的路，少来新花样，以求高分获奖。

应该说，“规范”确实很重要，特别对初上课的新教师很有帮助。我们应该要求教师有很好的教学基本功。可是，我们的公开课是优秀教师的示范教学。评教学奖或评教学能手理应以“创新”，表现个人的独特教学水平为主要依据。如果还是四平八稳的“模式”，教师的魅力将在“公开课”中消失，久而久之，数学教学将像“标准件”生产一样，“教师的个性淹没在公开课的固定模式之中”。

教学是教师个性发展的天地。给教师更多的自由，鼓励更多的创新，我们才会有数学教学的“百花齐放”。教师上课是“编、导、演、主持人”四位一体。同样一堂课，学生不同，教材的理解不同，所用教学理论不同，采取的教学设计不同，应该是“五光十色”的才是。“创新意识”已是国家的命运所系。没有创新的教师，何来创新的学生？

因此，收入本书的教案或多或少都有些创造性。这只是我们的初衷，在实际收集过程中，真正创新的教案是很难收集到的。

二、时代要求数学教学模式的革新

中国的教育在向“素质教育”迈进，时代呼唤着数学教育的改革。近年来，全国各地纷纷组织教育模式的研究，数学教学的说课活动成为数学教师瞩目的热点，培养青年教师的教学评奖活动更是在各个层次有序地开展。这一形势的出现决非偶然，它是我国素质教育深入的必然结果，数学教学正在进行着一场“范式革命”，即发生着从社会到学校，从领导到教师，从教育理论到课堂实践的全方位变革。现在，让我们来分析它的背景。

第一、国家改革开放的政策，培养全民族创新意识的要求，教育上三个面向的指示，预示着中国的数学教育不会停留在一个水平上。教育往往滞后于社会发展，数学教育界也确实有不愿改革，安于现状，甚至想保持既得利益的思想在作怪。然而“青山

遮不住，毕竟东流去”。

第二、数学本身在发生变化。20 世纪下半叶以来，数学获得迅猛发展。核心数学的成就，显示出优秀的数学工作必须有深层次的思考，创新的概念构思，高超的理论概括，单靠逻辑严谨，局部技巧是走不远的，更重要的是应用数学和数学应用的发展一日千里，数学建模，科学计算，信息技术，渗透到社会的每个角落，形成了直接在科学和生产第一线发挥作用的“数学技术”。中学数学那种“自我封闭”式的数学观已经远离了时代的进步，成为妨碍数学教育改革的绊脚石。

第三、中国数学教育开始找到自己的地位。当我国中学生在国际奥林匹克数学竞赛屡获冠军，在国际数学测试中名列前茅的时候，数学教育界并没有陶醉。一方面，通过国际比较珍视我们自己的长处——基础扎实，同时也看到我们的弱点——缺乏创造。数学教学的改革于是明确了方向：“基础 + 创造 = 优质教育”。这也是数学课堂教学要极力实现的目标。

第四、素质教育的立足点是要使学生获得全面的发展。上海关于数学教育的行动纲领明确地提出了“以学生的发展为本”的口号，标志着数学课堂教学的改革要面向全体学生，满足学生的需要，注重学生的发展。活动型的数学教学，开放式的数学教学，学生建构的数学教学，数学建模的教学，都陆续提到议事日程上来，开始呈现出“百花齐放”景象，“标准化”地生产教案的势头得到一定的抑制。

第五、教育技术进入数学课堂。运用多媒体技术进行数学教学成为改革探索的一种时尚。上海的高考场将允许计算器进入。数学教学用的计算机软件正在得到年青教师的钟爱。信息技术时代的数学教学模式已初露端倪。

在这样的大背景下面，人们的思考打已经打破“目标教学 + 教学环节 + 应试需要”的标准化模式，向着多样化、开放化、信息化、国际化的数学教学模式前进。

三、开拓数学教案设计的新局面

教案设计贵在有个性，有创意，这很难，所以我们收集到的创新教案不多，创新的东西也未见得一定对。我们本着活跃教学思想的宗旨，精选了75篇教案，删去了常规操作部分，保留或突出了其独特的见解，以期达到交流探讨的目的。

一则优秀的教案，主要看它的设计思想，看使用了哪一种教育理念，并和本课的内容，受教的学生情况完美的结合，天天搞“满堂灌”当然不好，但偶而采用，如在高中阶段的某些特定内容，“灌”一下未尝不可。听一堂课像听一次精彩的讲演，未尝不是一种享受。演讲式的优秀教案，很想收集一则，可惜没有找到。

设计思想需要一些理论指导，如“整体教学法”、“范例教学法”等等。世上许多事情，讲一般道理，很难懂，一举例子，马上清楚了。有些观念是整体性的认识，需要螺旋式地像“胚胎”那样发育，不能先长手，再长腿那样直线前进。数学课中这类问题很多，如何运用，值得研究。

数学以解题为特征，“问题解决”教学模式在国外风行一时，那么中国式的问题解决应该如何进行？这需要落实到课堂中去。这几年来，应用题的教学，开放题的教学，数学建模的教学，与物理学科结合的教学等等，许多老师倾注了心血，我们收集了不少，中国式的问题解决和一般以“应试”为目的的傻练和死练不同，讲究思想方法的提炼，内容贴近教学大纲，这也区别于“单纯讲趣味性”的某些国外问题解决模式。

由于近年来强调“以学生为主体”，注重“学法”探讨，许多教师留给学生的发展空间比较大，这里有发现式教学，学生建构为目标的教学，还出现了学生活动型的数学教学，数学历来被认为是“抽象思维”的学科，只需动脑，不必动手，不过时代不

同了，清华大学已开出了“数学实验课，计算机的功效正在改变工作方式和思维方式。此外，就学生的年龄特点来说，数学也可以和学生的游戏相结合，让学生在动手中动脑，在活动中领会，这应成为一种特定的教学方式，绝不可以“小儿科”加以鄙视。此外，教育的普及必然会出现“数学困难”生，活动型教学的重要性日益显得重要。我们选了“分层教学”的教案，加以推广，用意也在于此。

很多的教案意图培养学生的创造意识。如要求学生编数学题的环节，教学生进行数学猜想的设计，包括让学生写小论文的活动，都属这一类。

采用计算机进行辅助教学的教案很多，但有深度的很少，无非是“场面上好看”而已。本书收集的有些教案较有特色。如“自然数等差分拆”一则。

至于在数学课中进行德育教育，都是虚晃一枪的居多。以“思想方法论”的熏陶，“辩证唯物主义观点”的联系相号召，其实并未真正实施。这里有一则“球面距离”的教案与现实结合相当紧密，较有特色。

顺便提到，国外并没有我们现在使用的那种“标准教案”。他们课堂教学和我们有很大不同。因为教育理念不一样，教学设计难以介绍。香港和澳门的教学和我们相近，但和我们的做法也相去甚远了。

以上是我们希望看到的教案的“个性”、“特色”和“创意”。当然，挂一漏万在所难免，离“百花齐放”差得更远。一些官方或半官方组织的数学教学研究活动，因为受方方面面的影响和牵制，没有我们那样说话自由。正因为如此，我们愿以一家之言参与争鸣，并求有识之士给以批评指正。

中国数学教育的改革，“任重而道远”。但愿在这世纪之交，素质教育能够真正落实到数学教育学中去，数学教案设计呈现百花齐放的局面。

目 录

- (1) 前言: 让素质教育落实在数学课堂上 张奠宙

第一部分 常规教案设计

- (2) “9”的乘法口诀 邱兴华
(6) 十字相乘法 武 星
(11) 运用平方差公式分解因式 刘汉文 王金榜
(16) 同底数幂的乘法 李中民
(20) 一元一次方程与“折扣销售” 林振田
(23) 一次函数作图 王红蔚
(26) 最简二次根式 许兴林
(34) 函数的奇偶性 谈小芳
(38) 等差数列前 n 项和的公式 何湘常
(42) 立体几何“引言”课 范 刚
(47) 线面平行的判定定理 张志超
(50) 直线和平面所成的角 杨璵芳
(56) 球面及其距离 蔡洪军
(61) 向量的坐标表示 焦 勤
(69) 一道竞赛题的推广 张世俊

第二部分 特定教学方法下的设计

* 整体教学法:

- (78) 正负数加减的教学 吴 名

- (80) 四边形和多边形的内角和…………… 聂坤怡 刘 江
- (84) 全等三角形的判定…………… 谢爱伦
- (90) 全等三角形判定定理的运用…………… 官 宏
- * 范例教学法:
- (94) 幂函数 ($n > 0$) 图象及其性质 …………… 余 红 杨启肥
- (98) 分段函数…………… 周月良
- (103) 多位数进位加法 …………… 杜小芳
- * 发现法教学:
- (108) 等比数列 (MM 实验) …………… 唐志华
- (113) 根与系数关系 …………… 东 江
- (118) 角平分线的性质 …………… 何玲爱
- (121) 单位圆的魅力和特性 …………… 易南轩
- (132) 集合个数计算公式的猜测与证明 ……………
- …………… 余雪芬 杨洪歧 冯仲清
- * 计算机 (计算器) 辅助教学:
- (138) 自然数的等差分拆 …………… 江一鸣
- (143) 全等三角形的判定 (复习课) …………… 黄敏梨
- (150) 弦切角 …………… 宗春雷
- (157) 幂函数的图象与性质 …………… 王会刚
- (162) 角的画法与尺规作图 …………… 李庚南
- * 分层次教学
- (167) 平行四边形复习 …………… 黄伟建
- (171) 一次函数的图象及其性质 …………… 胡文萍
- (176) “圆” 的复习课…………… 高 松
- * 问题系统引导教学
- (182) 平行线分线段成比例定理 (一) …………… 王为民

第三部分 特定专题的不同教案

* 三角函数

- (190) 单元说课: 三角函数 柏启宏
(200) 三角函数与其物理模型 顾梅华
(204) 函数 $y = A \sin(\omega x + a)$ 的图象 邹云德

* 立体图形的体积

- (207) 祖暅原理与球的体积 马 明
(212) 祖暅原理与柱体体积 张志超

* 充要条件的教学

- (215) 充要条件的范例教学设计 李学明
(218) 充要条件的开放式教学设计 罗绮薇

* 数学归纳法的教案设计

- (223) 数学归纳法 徐毅克
(230) 数学归纳法 王应标

第四部分 活动式教学

- (236) 点的位置与坐标 陈 蓉
(242) 直角坐标平面 邹秀萍
(245) 质数与合数 罗忱红 夏小英
(248) 绝对值 肖丽莎
(253) 初中数学活动课几例 陈永箴
(259) 折纸中的数学 潘素珍
(263) 游戏 探究 交流 吴传发
(269) 二次函数的应用 王小军
(273) 活动教学教案设计集锦 常 宁

第五部分 问题解决与数学建模

- (276) 打包问题 张思明
(282) 重心问题 张思明
(288) 地球半径的测算 李 超
(290) 接力赛中的对策问题 杨水木
(296) 直角弯管的裁剪线 陆安定
(299) 翻牌中的数学问题 杨广文
(304) 正方体内球的个数 贝跃敏
(309) 库存问题 朱应声
(315) 住宅小区最经济投资方案 吴长江

第六部分 开放题的教学

- (320) 简单邮路问题 上海金汇学校
(324) 钟面数字问题 戴再平
(329) 因式分解问题 戴再平
(332) 有关平行四边形的一个问题 戴再平
(335) 一个平面几何问题 戴再平等
(342) 正方体的截面形状 单庆国
(348) 数列图表的构造 龚 雷

第七部分 港澳地区数学教案选载

- (354) 勾股定理 (澳门) 黄剑虹
(361) 椭圆标准方程 (澳门) 周苏荣
(370) 全等形 (香港) 杨守刚
(377) “相似形的角和相似比”的教学构思 (香港) 黄毅英

第八部分 文献选刊

- (405) 数学教育中应用布鲁姆目标分类学的思考
..... 王红蔚 汤慧龙
- (413) 数学教育：为 21 世纪建立牢固的基础
..... 美国教育部长 R.W. 赖 利
- (419) 开放题——数学教学的新模式 戴再平
- (425) 启发潜能的学习——设计活动 (香港) 黄艾珍
- (430) 重视“数学过程”的教学 邓文虹
- (436) 浙江余姚市初中数学“分层次教学”的调查 张 森
- (446) 学生数学素质现状的一次调查分析 徐海之
- (450) “整式运算”技能测试 徐龙炳等
- (457) 附一：整式运算技能测试卷
- (459) 附二：初中数学推理技能测试卷
- (462) 编后记

第一部分

常规教案设计

这里共收集 16 份教案，小学、初中、高中都有，常规意味着常见、常用，大家熟悉。因此，我们省去了许多套话，只保留设计者与众不同的地方。在肯定的同时，我们也常有批评或讨论，但都是学术性的，希望能活跃教学研究的气氛。

“9”的乘法口诀

设计者：江苏常州教科所 邱学华

设计要点：运用作者的“尝试”教学方法，调动小学生的学习主动性和积极性，使枯燥的口诀变得生动活泼，教案中使用了多种教学手段。

主要内容：

一、基本训练

1. 教师用录音机播放：依次播出 7×4 8×5 4×7 5×8 $21 \div 3$ $48 \div 6$ $49 \div 7$ 8×4 7×5 7×7 8×8 算式，要求全体学生听算，边听边在课堂练习本上写下得数。接着播放各算式的正确答案，让学生对照检查、订正。

2. 教师用口算练习器给出算式：(1) 7×5 (2) 8×6
(3) 9×3 要求学生口算并回答各表示什么意思？

二、导入新课

当学生回答算式“ 9×3 ”表示3个9连加后，教师板书课题“9的乘法口诀”，要求学生口算并回答各表示什么意思。

1个9是多少？2个9连加是多少？……9个9连加是多少？

教师检查学生计算情况，指名一学生回答正确答案依次是9、18、27、36、45、54、63、72、81，其余学生对照检查计算结果。

三、进行新课

教师指导学生阅读课本并提出问题：(1) 第一排有几个小方格？(生答9个小方格)(2) 第二排呢？(生答18个小方格)(3) 第二排比第一排多几个小方格？(生答多9个小方格)。这时老师鼓励学生自己探索，老师说：课本上各排的小方格的排列是有规

律的，老师先不说，让小朋友们自己学习填出课本上算式的得数及后面的口诀，再想一想有什么规律？

为了便于检查学生的填写情况，老师用投影幻灯出示课本算式及应填对 的口诀：

算 式

口 诀

$$9 \times 1 = 9$$

一九得九

$$9 \times 2 = 18$$

二九十八

$$9 \times 3 = 27$$

三九二十七

$$9 \times 4 = 36$$

四九三十六

$$9 \times 5 = 45$$

五九四十五

$$9 \times 6 = 54$$

六九五十四

$$9 \times 7 = 63$$

七九六十三

$$9 \times 8 = 72$$

八九七十二

$$9 \times 9 = 81$$

九九八十一

教师检查学生填写情况后，（全班都填对了）紧接着启发学生把相邻的几个 9 间的小方格数一数、比一比，得出的 9 的乘法口诀每相邻两句之间相差 9。

接着让学生先读 9 的乘法口诀，再默记、背诵口诀，并在幻灯上出示：

$$9 \times 1 = 9$$

$$(10 - 1)$$

$$9 \times 2 = 18$$

$$(20 - 2)$$

$$9 \times 3 = 27$$

$$(30 - 3)$$

$$9 \times 4 = 36$$

$$(40 - 4)$$

$$9 \times 5 = 45$$

$$(50 - 5)$$

$$9 \times 6 = 54$$

$$(60 - 6)$$

$$9 \times 7 = 63$$

$$(70 - 7)$$

$$9 \times 8 = 72$$

$$(80 - 8)$$

$$9 \times 9 = 81$$

$$(90 - 9)$$