

新课程教学研究

数学

主 编 叶立军
副主编 姜国祥 吴桂根

杭州出版社

新课程教学研究

(数 学)

主 编 叶立军

副主编 姜国祥 吴桂根

杭州出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课程教学研究. 1, 数学 / 叶立军等主编. — 杭州: 杭州出版社, 2005. 10

ISBN 7-80633-836-5

I. 新... II. 叶... III. 数学课—教学研究—中学
N. G633

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第113243号

封面设计 赵路 责任编辑 杨清华

新课程教学研究(数学)

叶立军 主编

杭州出版社出版

杭州市曙光路133号 邮编:310007 电话:87997719

杭州华艺印刷有限公司印刷

浙江省新华书店发行

开本:850×1168 1/32 印张:17.5 字数:474千

2005年10月第1版 2005年10月第1次印刷

ISBN 7-80633-836-5/G·495

定价:48.00元(共两册)

版权所有 侵权必究

(如发现印装质量问题,影响阅读,请与本社发行部联系调换)

编	委	姜国祥	吴桂根	时爱荣
		汪钢平	杨晶晶	叶立
		张欧	金林辉	张晓静
		朱灿华		

前 言

时代已经步入 21 世纪,义务教育阶段的新课程标准已经开始全面实施,2003 年制订了《高中新课程标准(实验)》,并于 2004 年 9 月在山东、海南、宁夏、广东开始实验。在这场史无前例的课程改革中,教师是实施新课程的主体,是推行课程改革的关键。为此,教师研究新课程标准、新的教学方式有利于推进教育改革的进程。

学科教育学是高等师范院校最具师范性特色的学科,主要研究学校教育中与课程、教学、教育相关的一系列理论和实践问题。该学科是在高等院校的各学科教材教法课程基础之上,经历“学科教学论”而发展起来的一门新兴的跨学科的综合学科,是一门既要研究某门学科的科学规律,又要研究其教育规律的交叉学科。目前,该学科正朝着新的更高水平的理论综合和不同学科教学论专门化研究的方向发展。开展学科教育研究不仅是高等师范院校突出师范性的最显著的特征之一,而且是高等师范院校的特色和优势所在。发挥高等师范院校的学科优势,加强教育科学研究,进一步为基础教育的改革与发展服务,全面提高基础教育的水平和质量是师范院校的一个重要任务。

杭州师范学院数学教育、物理教育、化学教育专业自 1977 年创建以来,经过二十多年的发展,形成了自身的特点和优势,为全省培养大批的中学师资,并于 1999 年开始招收课程教学论数学教育的硕士研究生,在基础教育方面研究在全省有相当的影响。特别

是近几年,随着基础教育改革的不断深入,数学教育、物理教育专业加大与中小学的联系,在中小学建立了实验基础,取得了不少成果。杭州师范学院学科教育专业结合“课程与教学论”学科建设,在组织和发动各学科教师开展科学研究活动的同时,对数学和物理学科进行重点研究,主持编写了《新课程教学研究——数学》和《新课程教学研究——科学》,相信该书的出版对这两门学科的发展以及基础教育改革一定会有一定的推动作用。

目 录

TI 图形计算器解决高考题的实践与思考	林米儿(1)
自主的,才是真正有效的——关于数学课堂教学	
中自主学习的实践与思考	姜国祥(8)
把学习的主动权还给学生——数学课堂中学生学	
习方式转变的探索	王东梅(13)
“生活数学”中的问题情景设计	王祖青(18)
高中数学探究学习的理论与实践	来颖浩(23)
关于义务教育新课程标准实施的若干问题	杨纪忠(31)
优化数学课堂教学、提高课堂教学效率	杨晶晶(37)
从模仿走向自主——初中数学新课程的实践与	
探索	孙菊燕(42)
中考复习中的小亮点	范丽霞(47)
关于数学课程标准的几点思考	张晓静(52)
借助精心设疑 提升课堂实效的实践与思考 ..	高大忠(56)
数学教学中应注重渗透数学思想方法的教学 ..	李 平(62)
新课程标准理念下的初中生数学自主学习教学	
模式	李君良(68)
教无定法——关于中学数学教学模式的几点思考	
.....	沈建霞(74)
让“环保”走进数学	陈节生(79)
学生发现能力的培养——合情推理教学模式简介	
.....	韦 鑫(85)

加强解题中的探索引申环节	鲍赛飞(91)
在经历数学过程中体验数学——从新课程改革关 注过程性目标谈起	丁克瑛(95)
浅谈数学课堂教学中存在的问题及应对策略	夏国明(101)
强化知识形成过程,培养学生探究能力	郑小平(106)
谈谈综合问题中的数学信息的处理.....	舒艳桃(112)
寓创新思维的培养于数学开放性问题教学中	边少华(116)
探究数学“学困生”.....	王全明(123)
新课标要求下的数学教学.....	丁妙英(128)
关于新课程、新教材、新教法的几点认识.....	刘长春(133)
让数学课堂充满活力.....	方谷威(138)
普职高学生数学学习差异的调查及提高职高生数 学学习效率的策略.....	邵晓红(143)
数学教学中创新意识培养的实践.....	王建革(149)
数学教学中探究性学习方法的实践研究.....	邵小英(155)
数学思想方法在数学解题中的几个应用.....	李真(161)
数形结合思想方法在数学解题中的几个应用	何雪竹(167)
网络环境下信息技术教学的思考	王海琴 张华明(173)
浅谈信息技术教学设计.....	陈秋红(178)
数学生活化 生活数学化.....	孟福顺(183)
在数学课堂教学中培养学生猜想意识和能力的探 索和研究.....	姚伟芬(189)
谈数学课堂教学中如何调动学生的学习积极性	张春华(195)
探究数学教育中的创新.....	凌世龙(202)

关于开放式数学教学的几点思考·····	叶立(208)
关于新课程标准下数学教学的思考·····	邹旭彤(215)
浅谈数学在自然科学中的应用·····	刘金保(221)
空间问题平面化的几种方法·····	王人兴(227)
试论初中数学思想方法的教学·····	朱俊(233)
关于开放式数学教学的几点思考·····	金林辉(238)
浅谈在数学教学中如何培养学生的创新能力·····	刘爱平(244)
初中数学创新教育的几点建议·····	潘良辉(249)
新课程标准下初中数学教与学·····	张弓(255)
创新教育中学生创新能力的培养·····	梁亦选(261)
论数学教学中学生创新能力的培养·····	陈谢华 李建钢(266)
数学史与数学教育·····	唐忠杰(271)
关于数学命题的几点思考·····	沈国莲(277)
构建数学讲评课课堂教学模式的实践研究·····	朱灿华(282)
浅谈新课程理念下的数学作业设计·····	杜建民(288)
数学课堂实验活动的实践与创新·····	吴忠英(293)
谈谈数学教学中后进生的转化·····	胡松钿 姚利清(298)
关于数学教学模式改革的现状及其思考·····	万平(303)
课程改革中,数学教师的观念冲突与分析·····	冯国虎(308)
中学数学教学模式创新的几个问题·····	金阳兵(314)
初中数学“捆绑式”分层次教学的实践与探索 ·····	徐斌华(319)
山区初中数学学困生的成因分析及其对策·····	叶微娟(325)
从“一个教学案例”谈培养学生的创新思维能力 ·····	周大庆(331)
观察特点 巧用换元·····	谭宏(337)
浅谈中学数学中的归纳和类比·····	姚桂女(342)
关于中学数学教学模式改革的几点思考·····	张欧(346)

TI 图形计算器解决高考题的实践与思考

林米儿

(杭州市杭州师范学院数学教育研究所 310012)

摘 要 本文探讨了利用 TI 图形计算器解决几个高考题及引发的思考。

关键词 TI 图形计算器 现代教育技术 高考题

随着时代的发展,包括 TI 图形计算器在内的现代教育技术为数学教学提供了平台。正是由于现代教育技术的应用,数学探索、数学实验成为现实。TI 图形计算器因为具有强大的数学功能以及其特有的便携性、灵活性,一度成为人们关注的话题。本文就笔者使用 TI 图形计算器解决几道高考题的实践,谈谈一些体会,旨在抛砖引玉。

一、利用 TI 图形计算器代数功能和数据分析功能,提供解题思路,优化数学解题过程

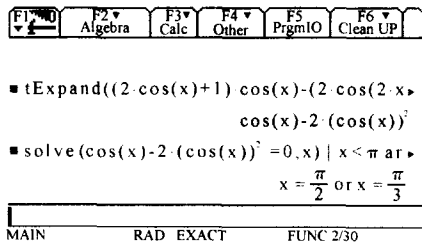
使用图形计算器处理复杂的计算可以减轻学生的计算负担,学生能将更多的时间放在对数学的理解、推理和应用上。

(一)图形计算器的代数功能

例 1:(2004 年上海市普通高校春季高考第 17 题)

在直角坐标系 xOy 中,已知点 $P(2\cos x + 1, 2\cos 2x + 2)$ 和点 $Q(\cos x, -1)$,其中 $x \in [0, \pi]$ 。若向量 \overrightarrow{OP} 与 \overrightarrow{OQ} 垂直,求 x 的值。

解:由已知 $\overrightarrow{OP} \perp \overrightarrow{OQ}$,可得 $(2\cos x + 1) \cdot (\cos x) - (2\cos 2x + 2) = 0$ 。利用图形计算器的代数功能可得到 $x = \frac{\pi}{2}$ 或 $\frac{\pi}{3}$,如图(1)。



图(1)

(二) 图形计算器的数据处理、统计功能

例 2: (高中数学竞赛培优教程(一试))

某化工厂的原料中含有两种有效成分和,测得原料中和的含量如下表所示:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_n: A(\%)$	24	15	23	19	16	11	20	16	17	13
$y_n: B(\%)$	67	54	72	64	39	22	58	43	46	34

用 x 表示 A 的含量,用 y 表示 B 的含量,计算精确度保留小数点后四位小数。

(1) 求出回归直线方程: $y = ax + b$; (2) 计算回归直线 $y = a'x + b'$ ($a' = 2a, b' = 2b$) 对应的 $Q' = \sum_{n=1}^{10} [y_n - (a'x_n + b')]^2$; 比较 Q 和 Q' 的大小, 其中 $Q = \sum_{n=1}^{10} [y_n - (ax_n + b)]^2$ 。

解: (1) ①按 APPS 键, 选择(6: Date/Matrix/Editor), 然后选择 3(New), 建立新的文件, 如图(2);

②输入数据: 把表中数据输入到图形计算器中, 表格第一列输

入原料的含量,第二列输入的含量,如图(3);

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
DATA	Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
1	1:FlashApps...				1:c	
2	2:Y=Editor					
3	3:Window Editor				c5	
4	4:Graph					
5	5:Table					
6	6:Data/Matrix Editor				1:Current	
7	7:Program Editor				2:Open...	
8	8:Text Editor				3:New...	
9	9:Numeric Solver					
A	A:Home					
20	20					

c2=

MAIN RAD EXACT FUNC

图(2)

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
DATA	Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
1	x(n)	y(n)				
2	c1	c2	c3	c4	c5	
1	24	67				
2	15	54				
3	23	72				
4	19	64				
5	16	39				
6	11	22				
7	20	58				

r1c2=67

MAIN RAD AUTO FUNC

图(3)

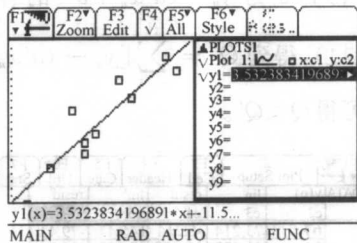
③建立回归模型:设置画图模式,以 x 轴表示 A , y 轴表示 B ,分散点图,并进行线性拟合,求出回归模型,得到 $y_1 = 3.5324x - 11.5635$,如图(4)、(5)。

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
DATA	Plot	STAT	VARS			
1	y=a*x+b					
2	a	=3.532383				
3	b	=-11.563472				
4	corr	=.92026				
5	R ²	=.846878				
6						
7						

r1c2=67

MAIN RAD EXACT FUNC

图(4)



图(5)

(2)以图(3)为基础,在第三列 c_3 输入 $ax_n + b$ 的各值,即 $y_1(c_1)$;在第四列 c_4 输入 $y_n - (ax_n + b)$ 的各值,即 $c_2 - c_3$,如图(6)、

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
DATA	Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
1	x(n)	y(n)	lin			
2	c1	c2	c3	c4	c5	
1	24	67	73.214			
2	15	54	41.422			
3	23	72	69.681			
4	19	64	55.552			
5	16	39	44.955			
6	11	22	27.293			
7	20	58	59.084			

c3=y1(c1)

MAIN RAD AUTO FUNC

图(6)

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
DATA	Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat
1	x(n)	y(n)	lin	resid		
2	c1	c2	c3	c4	c5	
1	24	67	73.214	-6.214		
2	15	54	41.422	12.578		
3	23	72	69.681	2.3187		
4	19	64	55.552	8.4482		
5	16	39	44.955	-5.955		
6	11	22	27.293	-5.293		
7	20	58	59.084	-1.084		

c4=c2-c3

MAIN RAD AUTO FUNC

图(7)

(7). 利用图形计算器的统计功能, 计算 c_4 的统计数据, 如图(8),

由图可知 $Q = \sum_{n=1}^{10} [y_n - (ax_n + b)]^2 = \sum x^2 = 348.3381$.

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	
Plot	STAT VARS					Util	Stat
DATA	x(n)	x	=6.E ⁻¹³				
1	24	Σx	=6.E ⁻¹²				
2	15	Σx^2	=348.338083				
3	23	Sx	=6.221272				
4	19	nStat	=10.				
5	16	minX	=-6.213731				
6	11	q1	=-5.292746				
7	20	medStat	=-1.51943				
Enter-OK							

c4=c2-c3
MAIN RAD AUTO FUNC

图(8)

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat	
DATA	x(n)	y(n)	lin	resid	lin'	
1	c1	c2	c3	c4	c5	
2	24	67	73.214	-6.214	146.43	
3	15	54	41.422	12.578	82.845	
4	23	72	69.681	2.3187	139.36	
5	19	64	55.552	8.4482	111.1	
6	16	39	44.955	-5.955	89.909	
7	11	22	27.293	-5.293	54.585	
7	20	58	59.084	-1.084	118.17	

c5=2+c3
MAIN RAD AUTO FUNC

图(9)

用同样的方法, 可得到第五列 c_5 为 $a'x_n + b'$ 的各值, 图(9); 第六列 c_6 为 $y_n - (a'x_n + b')$ 的各值, 图(10), c_6 的统计数据见图

(11), 得到 $Q' = \sum_{n=1}^{10} [y_n - (a'x_n + b')]^2 = \sum x^2 = 27175$. 由此可得 $Q < Q'$.

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Plot Setup	Cell	Header	Calc	Util	Stat	
DATA	y(n)	lin	resid	lin'	resid	
1	c2	c3	c4	c5	c6	
2	67	73.214	-6.214	146.43	-79.43	
3	54	41.422	12.578	82.845	-28.84	
4	72	69.681	2.3187	139.36	-67.36	
5	64	55.552	8.4482	111.1	-47.1	
6	39	44.955	-5.955	89.909	-50.91	
7	22	27.293	-5.293	54.585	-32.59	
7	58	59.084	-1.084	118.17	-60.17	

c6=c2-c5
MAIN RAD AUTO FUNC

图(10)

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	
Plot	STAT VARS					Util	Stat
DATA	y(n)	x	=-49.9				
1	c2	Σx	=-499.			43	
2	67	Σx^2	=27175.			84	
3	54	Sx	=15.898637			36	
4	72	nStat	=10.			1	
5	64	minX	=-79.427461			91	
6	39	q1	=-60.168394			59	
7	22	medStat	=-49.006477			17	
7	58	Enter-OK					

c6=c2-c5
MAIN RAD AUTO FUNC

图(11)

注: 例1中, 图形计算器只是代替了纸笔计算的机械操作, 解出本题的关键是学生必须掌握向量垂直的有关定理和结论, 因此利用图形计算器解决数学问题不会影响数学知识的学习。例2中, 传统处理方法是: 作图、观察图象、猜测回归方程, 然后用待定系数、最小二乘法等方法, 经过大量的笔算得出结果, 这将花费大量的时间在计算上, 特别当数据很多时, 纸笔计算更为复杂。而利用

图形计算器强大的数据处理功能,使学生脱离了大量繁琐的计算,把主要精力放在对数学模型的建立与分析上,这有利于学生对数学问题有更深入的理解,培养学生应用数学的能力。

二、利用 TI 图形计算器的函数作图功能,提供数学解题情境,培养探究、创新能力

图形计算器的函数作图功能,可使学生通过图象查看解的存在,观察函数的单调性和周期性等。因此,学生可通过对图形计算器的操作,证实自己的结论或纠正错误。最终达到对函数性质的深刻理解。

例 3: (2004 年上海市普通高校春季高考 第 18 题)

已知实数 p 满足不等式 $\frac{2x+1}{x+2} < 0$, 试判断方程 $x^2 - 2x + 5 - p^2 = 0$ 有无实根, 并给出证明。

证明: (1) 求 p 的取值范围: 要求出 p 的取值范围, 可利用图形计算器画出 $y = \frac{2x+1}{x+2}$ 的图象, 取使得图象在 x 轴下方的值, 如图 (12), 可得 $-2 < x < -\frac{1}{2}$ 。

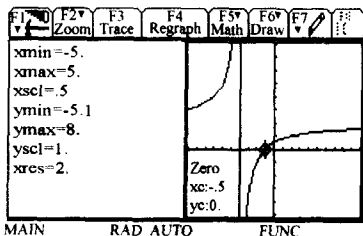


图 (12)

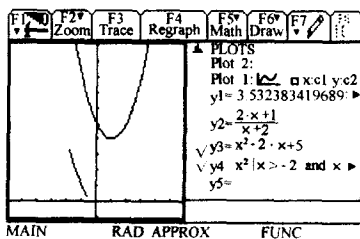


图 (13)

(2) 判断有无实根: 方程 $x^2 - 2x + 5 - p^2 = 0$ 有无实根, 联想到 $y_1 = x^2 - 2x + 5$ 和 $y_2 = p^2$ ($-2 < p < -\frac{1}{2}$) 两曲线是否有交点。因

此,可利用图形计算器画出两函数的图象,如图(13),观察到两曲线无交点。因此,方程 $z^2 - 2z + 5 - p^2 = 0$ 无实根。

代数证明:方程 $z^2 - 2z + 5 - p^2 = 0$ 的判别式 $\Delta = 4(p^2 - 4)$ 。因为 $-2 < p < -\frac{1}{2}$, 所以 $\frac{1}{4} < p^2 < 4, \Delta < 0$ 。由此,得方程 $z^2 - 2z + 5 - p^2 = 0$ 无实根。

例 4: (2004 年上海市普通高校春季高考 第 21 题)

已知函数 $f(x) = |x - a|, g(x) = x^2 + 2ax + 1$ (a 为正常数), 且函数 $f(x)$ 与 $g(x)$ 的图象在 y 轴上的截距相等。(1) 求 a 的值; (2) 求函数 $f(x) + g(x)$ 的单调递增区间; (3) 若 n 为正整数, 证明:

$$10^{f(n)} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{g(n)} < 4.$$

解: (1) 由题意, 可得 $f(0) = g(0), |a| = 1$, 又 $a > 0$, 得 $a = 1$ 。

(2) $f(x) + g(x) = |x - 1| + x^2 + 2x + 1$, 画出图象观察, 如图(14), 得到单调递增区间为 $[-\frac{1}{2}, +\infty]$ 。

(3) 要证明当 $x \in \mathbf{Z}^+$, $10^{f(x)} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{g(x)} < 4$, 只需利用图形计算器画出 $y_1 = 10^{|x-1|} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{x^2+2x+1}$ 和 $y_2 = 4$ 两函数的图象, 观察当 $x \in \mathbf{Z}^+$ 时, y_1 的图象是否都在 y_2 的下方。如图(15), 可知当 $x \in [0.25, +\infty]$ 时, $10^{|x-1|} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{x^2+2x+1} < 4$ 恒成立。因此, 对于 $x \in$

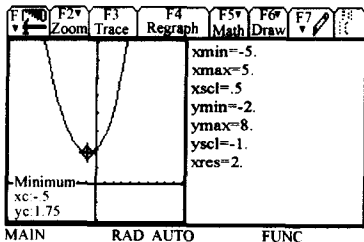


图 (14)

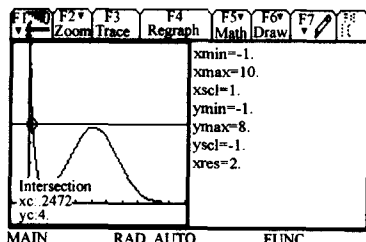


图 (15)

Z^1 , 该不等式也成立。于是命题得证。

函数是高中数学的重点和难点,其中函数的图象对于理解函数的概念和性质起着至关重要的作用。利用函数图形便于学生更加直观地通过观察图象,发现它们的变化规律,得出结论。利用图形计算器强大的绘图功能,可以绘制出精确的函数图象,可以使学生加深对函数图象的认识,将数与形有机地结合起来,提高数学学习的效率。同时学生自己动手,通过观察、分析、比较,归纳得出教学结论,使学生由被动学习转化为主动学习,有利于培养探究能力和创新能力。

我们认为, TI 图形计算器在中学数学教学中的应用符合新课程改革的要求,是实现教育思想革新的推进器,也是学生实现自主学习并实际应用数学处理各种学科问题或各应用问题的一把利器。它不仅丰富了教学环境,使数学教学与现实生活紧密相连,而且大大地丰富了学生的数学经历和数学感受。使用 TI 图形计算器进行中学数学教学,能够为学生营造和谐、宽松的研究氛围和展现个性及创造力的学习环境,让学生自主学习、主动探究、合作交流,主动建构知识,从而培养他们的数学能力和创新能力。

自主的,才是真正有效的

——关于数学课堂教学中自主学习的实践与思考

姜国祥

(杭州市康桥中学 310000)

摘要 自主学习作为新课程倡导的三大学习方式之一,在学习主体的体现上成为有别于传统教学的一个最明显特征。它有力地挑战了教师“一言堂”的专制,同时也首次给了学生自主、合作的机会。本文在新课程、新理念的指引下,通过一年多的时间,在数学课堂教学中所开展的自主学习尝试与实践,对自主学习的几个问题做出了解答。

关键词 课程改革 课程标准 自主学习 课堂教学

学生是有着完整的人的生命表现形态的、处于发展中的、以学习为义务的人。学习是学生的义务,是学生自己的事情。任何强制作用下的他律学习是无法提高学生学习效果的。以人为本、以学生发展为本的新一轮基础教育改革,正是把如何促进学生学习方式的转变作为改革的重点内容之一,也是体现本次课程改革成效的指标之一。传统的学习方式是在教师“教会”的情况下进行“模仿”与“重复操练”式的机械学习。这样的学习不是学习者本人的意愿。因此,学生没有学习的目标,也无法看到当前学习状况与目标之间的差距。当然,在学习的过程中,学生就不会发现问题,学生也得不到发展。新课程改革所倡导的新的学习方式是能促进学生发展的学习,即自主学习、合作学习、探究学习的方式。