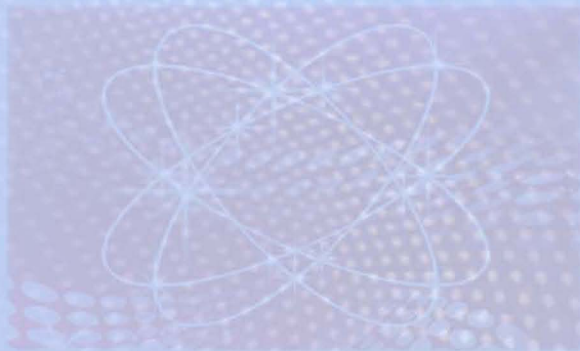


数理化知识探索

李道生数学教育文集

李道生/著



远方出版社

数理化知识探索

李道生数学教育文集

李道生/著

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

李道生数学教育文集/李道生著.—2版.—呼和浩特:远方出版社,
2007.12

(数理化知识探索)

ISBN 978-7-80595-979-5

I. 李… II. 李… III. 数学课—教学研究—中学—文集 IV. G633.
602—53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 200251 号

数理化知识探索 李道生数学教育文集

著 者	李道生
出版发行	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
电 话	0471-4919981(发行部)
邮 编	010010
经 销	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
字 数	1215 千
印 张	97.5
版 次	2007 年 12 月第 2 版
印 次	2007 年 12 月第 1 次印刷
印 数	3000
标准书号	ISBN 978-7-80595-979-5

远方版图书,版权所有,侵权必究
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换

前 言

按照国家教育部的统一部署,我国的基础教育改革工作正在逐步深入。同时,关于课程管理政策、评价制度、综合实践活动的研究,均已取得阶段性成果。

新课程改革,不仅给教师带来了严峻的挑战,而且也为教师的发展提供了契机。新课程强调教师是学生学习的合作者、引导者和参与者,教学过程是师生交流、共同发展的互动过程。这也意味着师生之间应该平等对话,教师将由居高临下的权威角色转向平等中的首席,教师与学生将互教互学,彼此形成一个真正的学习共同体。

由此,在学生的学习过程中,自主学习、合作学习、探究性学习、研究性学习、体验性学习与实践性学习就显得格外重要,尤其是在数理化知识的汲取方面,这点就更为突出。比如研究性学习,学生要进行有效的研究,就要求作为参与者与指导者的教师首先应是研究者,具有研究的经历和体验。唯有这样,才能真

正地实现让学生进行有目的的研究,并从中受益。

在新课程理念的感召下,培养学生的综合能力也是大势所趋。这就要求教师必须发挥集体的智慧,改变彼此之间孤立与封闭的现象,学会与他人合作,与不同学科的教师打交道,学习其他学科的知识、思维和方法。

本套丛书是从事数学、物理、化学三科教学的优秀教师教学方法与教学经验的作品集,旨在将知识与技巧融为一体,将创新思维与实践精神合而为一。在数学方面,不但涵盖了教学理论与教学策略、课堂设计与课堂评价,而且还有富于经验的教育文集;在物理方面,有解题快捷规律,也有解题障碍诊断;在化学方面,有知识要点的精析,也有新颖实用的教法,融趣味性与知识性于一体。

我们期待教师从此套丛书中发现其他教师教学方面的优点,并为自己的教学提供借鉴,进而丰富教学思维和方法,发挥能动性、创造性,设计出适合所教学生的、富有个性化的教学活动。

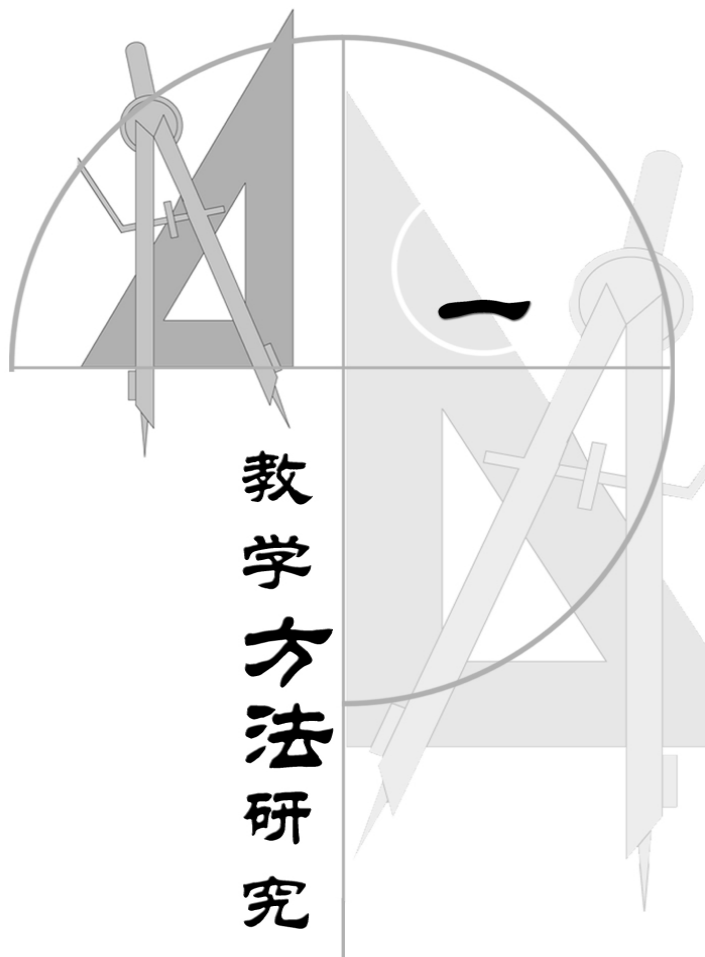
编 者

2007 年 12 月

目 录

一、教学方法研究	(1)
论数学全景式教学法	(3)
二、教学设计	(29)
淡化形式,注重实质	(31)
该怎样引入弦切角概念及表述弦切角定理	(37)
三、课堂实录	(43)
圆面积公式	(45)
四、教学策略	(59)
重视模型教学,发挥模型的解题功能	(61)
五、教海探新	(71)
圆性质的预测及其教学价值	(73)
六、创新教育	(95)
全方位开放,多角度创新	(97)
七、研究性学习	(125)

引伸探索联想发现·····	(127)
八、数学美育·····	(143)
几何教育功能的美学思考·····	(145)
九、教材探究·····	(169)
抛物线解析式的新探索·····	(171)
对 A 型图与 X 型图应用程序的全方位研究·····	(177)
一个内涵丰富的几何定理的应用程序·····	(198)
可统一解决三角形内分割线段比·····	(203)
十、初数研究·····	(209)
“重心法”证明几何题的理论探讨·····	(211)
正多边形外接圆上点的性质的重心推广·····	(218)
正多面体外接球面上点的性质的拓广·····	(222)
三角形顶边连线的性质·····	(225)
线性方程组一般解的新求法·····	(229)
十一、解题研究·····	(235)
直接求根快速解题·····	(237)
根的判别式的“隐性”形式的应用·····	(247)
问道于零,防微杜渐·····	(250)
“嫌贫爱富”找思路·····	(257)
“灵感”与解题·····	(261)
解题就是“破译密码”·····	(268)
参考文献·····	(279)
后 记·····	(281)



教学方法研究



论数学全景式教学法

李道生
数学教育文集

内容摘要:本文系统探讨了数学全景式教学法的教学原则及操作程序,其主要特点可概括为:突出数学知识的整体性,注重知识的纵横联系,整体把握数学知识;强调分类集中,整体推进,快速突破,实现知识与能力的有机统一。

简言之,“整体——集中——突破”是数学全景式教学法的三大特征。

一、方法概论

数学教学法是研究数学教学的基本特点及其规律的科学。

怎样提高中学数学教学的质量和效率?怎样提高中学生的数学水平和创新意识?这是每一个中学数学教师所关心的问题,也是研究数学教学的中心目标。

根据数学学科的特点——数学分支都是从少数基本概念





与公理经过逻辑推理而构筑成的层次分明、井然有序、环环相扣的演绎体系。

学生的认知规律——学生掌握的知识只有形成条理清晰、结构井然有序的逻辑网络体系才能有利于储存和提取。

布鲁纳的学科结构教学理论——布鲁纳认为：(1)基本概念和原理是学科最基本的要素，提出首先要掌握概念和原理；(2)“不论我们选教什么学科，务必使学生理解该学科的基本结构”，“学习结构就是学习事物是怎样相互联系的”，而知识的相互联系具体体现在知识的整体性和层次性上。教学中必须以整体观念为指导，克服离散性，构建经纬网络，这样既易于学习，也便于深化理解和记忆。

本文将提出一种“反”潮流的大规模集成式快速教学法——数学全景式教学法。

数学全景式教学法是按照知识的逻辑体系进行分类，以整个章节、典型问题、思想方法为主线，编织知识结构网络图，进行多角度、全方位的分类集中教学，从而迅速获取完整的知识体系，提高能力的一种速成高效的教学法。

数学全景式教学法，按照“整体——局部——整体”的教学程序，贯彻“先整体后局部”、“先灌输后启发(先死后活)”、“先模仿后创造”、“先快后慢”、“先模糊后精确(先虚后实)”、“先难后易(先苦后甜)”等反常规的教学原则，实施网络化集





中突击教学,使学生在极短的时间内整体把握知识结构全貌。因此,数学全景式教学法,是一种变钓鱼式(离散型)教学为撒网式(集合型)教学达到纲举目张教学效果的教学方法。

“虚”、“模糊”是全景式快速教学法的必付代价,在常规教学过程中,我们特别注重一步一个脚印、稳打稳扎、步步为营;最怕学生囫囵吞枣、一知半解、吃夹生饭。而全景式教学法允许学生处于微量的似懂非懂的“模糊”状态,并鼓励学生大胆地快速往前走,为尽快显示知识结构的整体轮廓,即使有点“模糊”也在所不惜,特别鼓励“少数人先富起来”,沿着“从虚到实”、“从模糊到精确”的道路,成功走向胜利的彼岸。

大家知道,百米短跑与马拉松长跑,运动员的心态是完全不同的,百米短跑,运动员必须调动全身所有力量,充分发挥个人的爆发力拼命冲刺。数学全景式教学法如同百米短跑,主张把基本概念和原理压缩在“百米范围内”集中突击,不主张“日积月累”打疲劳战,因此,有利于激发学生的思维细胞,产生爆发性思维,迅速直达知识的内核,全方位掌握知识结构的经纬网络。这样,不但有利于知识的储存与提取,而且可充分发挥知识结构的整体功能,对每一个问题调动整个知识体系、全副武装进行分析思考,从而思路开阔、方法灵活多样,为寻找问题的最佳解法打下了坚实的物质基础。不像常规教学那样,“慢条斯理”逐页讲解、依序练习,每一个问题只能利用





前面的知识进行分析解答,当然,更主要的是离散型长战线教学,难以形成系统完整有联系的知识结构,既不易于储存与提取,又不能发挥知识结构的整体效应。

数学全景式教学法并不排斥其他的各种教学法,它是一个全开放、广兼容的教法体系,我们完全可将其他教学方法的先进思想、实施方法吸收到本法中来,为我所用。大家也可在本教法体系中渗透自己的教学观点、创新见解,为己所改、所用。

二、教学原则

(一) 先集中“灌输”再自主探索

在学生集中阅读教材,自学完按逻辑关系分类的系统知识体系后,教师对照知识结构网络图,集中讲清“三基”(基本知识、基本方法、基本联系)、集中证明定理、集中解题讲法、集中探索发现等分类集中方式,使学生快速获取明确、稳定而有组织的系统完整的知识印象,促进知识内化,形成良好的认知结构,以充分发挥知识结构的整体功能。

先集中突击再各个击破是全景式教学法的主要特征。

现代数学教学“引导——发现模式”认为:与其让学生被动接受知识,不如让学生独立探索,根据自己的体验,用自己





的思维方法,再现数学家的思维过程,创造数学知识。在这种模式的教学活动中,教师不是将现有知识灌输给学生,而是通过精心设计的一个个问题链,激发学生的求知欲,最终在教师的引导下发现问题、解决问题。

这一模式的教学目标是:学习发现问题的方法,培养、提高创造性思维能力。

这一模式的最典型的口号是:“充分暴露概念的形成过程,公式的发现、推导过程,解题的思维过程”。

可见发现式教学更强调思维过程的科学性;提倡对思维过程的深挖洞,对思维能力提出了更高的要求,这种高要求能实现当然是好事,但如果不能实现呢?岂不知识、能力两头都落空了?

我们知道,有些内容(或方法)的原始发现,其过程可能很困难,很复杂,很漫长。再现这类过程往往比较困难,要高度浓缩,要化难为易、化繁为简,你怎么能要求学生在短时间内去“发现”,去想出来呢?重要的科学发现常表现为科学家逻辑思维的中断,是一种简约化的灵感的产物,这类过程同样很难暴露,如果硬要给这类内容的教学来一个思维过程,可能很不自然,而且可能会使学生产生某种自卑感——老师总是高明,连这么巧妙的办法也能想得出,可我总是不行,我是不是学数学的料呢?看来还是实话实说吧,这是某某数学家的天





才发现!

充分暴露知识的发生过程,从某种意义上讲,易使师生陷入繁琐哲学,导致数学教学上的形式主义。看上去是循循善诱,注重思维能力的培养,实际上,常因为一个问题接着一个问题展开,或要求过高,脱离学生实际,或使学生陷入“因为所以”的泥坑里,冲淡了对主要知识的掌握,而学不到真正有用的知识。尤其是其全流域长战线作战,学生每节课都处于高度紧张的“探索思维”状态,时刻担心有什么地方没有弄懂弄通,不得不全神贯注跟着老师“转”。其缓慢的学习过程,特别是探索发现的艰巨性,常将学生搞得垂头丧气,难有一个完整胜利的感觉,势必降低学习兴趣,引起大脑疲劳,从而造成学习效率的降低。

因此,过分地要求在数学教学中暴露数学发现的思维过程,只适合于少数“英才”,并不适合广大学生,因而如果是作为通性通法,那就与现实的数学教育改革相违背,与“大众数学”相违背。

学生的学习,可分为接受学习和发现学习,“接受学习是人类知识财富得以世代相传的一种主要而有效的形式”,“我们反对机械学习,但对于有意义的学习,无论是接受还是发现,我们认为都是值得提倡的”。必须说明的是,这里并不是提倡教师只要照本宣科,而不必去钻研教法,也不是否定发现





式教学,只是想说明,选择教法,要考虑的因素很多,并不是任何时候都必须充分暴露知识的发生过程。什么时候该暴露,暴露到什么程度,怎样暴露;什么时候不必暴露,是很有讲究的。这就更需要教师去钻研教法了。

当前,有些尝试发现式教学法的教师,常要求学生预习课文,如此而来,学生一定会朝着已预习的结论的方向,准确无误、流畅无阻地回答你精心设计的一个个问题链,在你的启发下获得惊人的“发现”。其虚假性自不待言。

发现式教学法是近几十年才提出来的一种教学方法,而现代数学理论几乎都出现在此教学方法之前,是由无数个在“灌输”式教学方法之下培养出来的数学家们发现的。难道说“灌输”能激发灵感,产生创造性思维,当然不是,但不可否认的是它为创造性思维的产生奠定了完备的物质基础,加之数学家艰苦的探索、高度的悟性,进而出现思维的跳跃、产生灵感、获得发现。有时连数学家本人也讲不清发现的过程。

当今,我们处在知识爆炸的年代,必须通过自学在较短的时间内集中接受大量的相关知识,这就是“灌输”,是教材编写者(相当于教师)对自学者进行系统全面的灌输。若要求再现发现者的思维过程,将是一个相当漫长甚至终生的过程。因此,是不现实的。只要灌输得法,学生能全面理解、灵活运用,就是成功。俗话说“熟能生巧”、“读书破万卷,下笔如有神”,





靠每个人的灵性、造化,创造性思维能力将蕴含其中。

笔至此处,一直在“诽谤”发现式教学法,为所谓的“灌输式”教学“鸣冤叫屈”,不为潮流所动,非也。笔者是在寻找“发现式”与“灌输式”的结合点,思考怎样处理二者关系,才更具有“经济效益”,更“划算”。笔者同样反对强行式的硬性“灌输”,而主张用衔接过渡自然的发现式语句进行系统全面的集中式“灌输”,使学生自然流畅地快速接受层次分明、井然有序的知识经纬体系。

笔者并不反对发现式教学法的教学观点,一样认为培养创新意识的重要性。只是对此教学方法的可行性、实施方法及效果要有一个清醒的认识,不要以为使用某些人的发现式教法后,学生就有科学家的素质、科学家的思维方式,能进行探索发现了。

扬长避短,怎样处理才能既快速全面掌握系统的科学知识,又能有效地发展探索发现能力呢?笔者认为:采用“先灌输后探索”是最佳的解决方法。具体说来,在基础知识的传授阶段,多采用条理清晰、过度自然的逻辑演绎式或探索发现式语句,集中“灌输”基础知识、基本方法、基本技能,使学生在学習新知识的好奇心、强烈兴趣及兴奋状态消退之前,快速学完所有的基本概念、基本原理,促进知识内化,形成良好的系统完整的数学认知结构,发挥知识结构的整体效应(快);再专门

