

SHUXUE FANGFALUN

数学方法论

在数学教育中的应用

ZAI SHUXUE JIAOYU ZHONG DE YINGYONG

主编 谢 祥 周北川 赵 刊



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

数学方法论在数学教育中的应用

主 编 谢 祥 周北川 赵 刊

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第066216号

表挂出
崇南例印筑印字版印
同

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

数学方法论在数学教育中的应用 / 谢祥, 周北川, 赵刊主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2009. 5
ISBN 978-7-5643-0254-2

I. 数… II. ①谢… ②周… ③赵… III. 数学方法—应用—
数学教学—文集 IV. 01-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 066316 号

数学方法论在数学教育中的应用

主编 谢 祥 周北川 赵 刊

责任编辑	张宝华
封面设计	墨创文化
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 87600533
邮 编	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	170 mm×240 mm
印 张	16.5
字 数	337 千字
版 次	2009 年 5 月第 1 版
印 次	2009 年 5 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-0254-2
定 价	33.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

兴趣使人忘却疲劳，
志趣使人坚毅持久，
乐趣使人精神充实。

徐利治

2008年10月1日成都

《数学方法论在数学教育中的应用》

编写委员会

顾 问 王梓坤 徐利治 林夏水

杨 之 周春荔 徐沥泉

主 编 谢 祥 周北川 赵 刊

编 委 文贤代 吴 伟 谭六三

陈又农 任 俊 肖明华

杨 晗 何运强

序

数学方法论 (Mathematical Methodology, 也叫数学方法学) 主要是研究和讨论数学的发展规律、数学的思想方法以及数学中的发现、发明与创新等法则的一门科学。通俗地说, 数学方法论就是数学方法的理论。如何通过对数学方法论的系统应用, 来提高数学课堂教学效率和质量, 是一个备受关注的重要课题。

1989 年, 徐沥泉老师在他所发现的“数学方法论到学生素质转化机制”的基础上, 设计了“MM 实验”, 通过五年三轮实验确立了“MM 教育方式”。1994 年, 通过专家组鉴定, 进入边实验边推广阶段并走向全国, 至今已 20 年。其不仅得到社会各界认可, 而且还在不断发展, 在教学实践和理论研究上都取得了丰硕成果。

2008 年 9 月, 在四川省成都市西南交通大学召开了全国第九届数学方法论与数学教育学术研讨会。会上, 与会代表对数学科学方法论的研究和 MM 教育方式的发展: TEC 教学和 GH 数学教育方式实验研究中取得的新成果, 进行了广泛交流, 并展望了在科学发展观的指导下, 进一步研究的前景。会议期间, 全国数学科学方法论研究交流中心的三位理事谢祥、周北川和赵刊提出建议, 将会议交流的论文编辑成论文集正式出版。因为这是来自一线教学和研究的资料, 非常珍贵, 我与徐利治、林夏水、周春荔、徐沥泉等教授一致同意出版此论文集。

现在, 《数学方法论在数学教育中的应用》一书已摆在我们面前, 不难看出, 论文集中收入的 66 篇论文中的每一篇, 都凝聚了作者的心血, 展示了丰硕的研究成果, 具有很强的可读性。希望通过该论文集的出版, 能够调动广大数学教育工作者积极投身到数学教育改革和“MM 教育方式”的实验研究中, 并努力在科学发展观的指导下, 积极进行知识、观念和能力的更新, 尽快把自己打造成高水平的, 既能教学又能搞科研的数学教师, 以丰硕的教学和研究成果, 迎接“MM 实验”实施 20 周年。

杨 之

2009 年 2 月 28 日

目 录

大 学 篇

MM 教育方式与数学文化	杨 晗、郑 荣 1
大学数学教学中数学思想与数学文化的渗透	秦应兵、叶建军、夏世芬、蒲 伟 5
大学数学自主教学的探索和实践	范小明 8
关于概率论与数理统计教学方法的体会	刘 颖、赵联文、袁代林 12
关于数学实验课程的教学策略设计	薛长虹、于 凯 15
对习题课的一些认识与做法	胡 成 19
概率论与数理统计课程中极大似然估计教学的几点体会	王 沁、王 璐、王健鹏、程世娟 24
问题教学法——如何将方程组的问题应用于线性代数的教学	夏世芬、秦应兵 29
小议辩证法在高等数学学习中的应用	冯 颖 32
数学构造思想方法在解题中的作用	彭平安 35
初中几何直观性教学微型实验研究	张和平 39

中 学 篇

对数学与数学教育的再认识——用“科学发展观”反思数学与数学教育	谢 祥、杨 之 44
新课程背景下数学教学思想初探	周北川 51
如何激发学生对数学课的学习兴趣	赵 刊 56
从美学角度认识数学	郑 荣、杨 晗 58
信息化新技术在数学教学中的应用研究与思考	刘燕彬、刘 锋 61
——基于多媒体网络普遍化运用层面	唐强民 64
数学教学方法整合点滴	王志明 67
浅谈初中数学课堂教学技能——引入技能	秦 雯 70
数学思想方法在习题课教学中的应用	田 洪 73
提高初中数学课堂教学质量的若干策略	

如何加强初中数学课堂提问的有效性	熊挺军 79
走出课堂提问误区, 提高课堂效率	薛 雯 86
数学方法论在数学教学中的研究	牟佩红 89
将阅读融入初中数学教学	杨 诚 92
中学数学中的数学思想方法	胥良元、向 琼 95
中学数学教学中的美育	向 琼、胥良元 98
施行“五导”法, 提高数学教学质量	谢天云 101
优化问题设计, 提高课堂教学质量	田晓红 105
浅谈数学学习方法指导	范 萍 110
如何提高数学教学质量——需正确处理的八种关系	王纯秀 117
浅谈关系映射反演方法在中学数学教学中的应用	傅相万 122
在课堂内感受数学阅读教学——授“课题学习 制作视力表”有感	艾富菊 127
培养创新思维, 提高课堂效率	汪红兵 130
由一道课本例题所想到的优化法	杨英涛 133
谈谈在几何教学中使用变式的一点体会	黄君秀 136
我对新课程的几点理解和感悟	李 佳 140
新课标理念下初中数学教学程序的优化设计	唐 玲 142
数学教学随感	张 锦 146
浅谈中学数学素质教育的实施	赵天成 149
让学生在探索中学习数学	谢章艳 157
浅谈高中数学新课程背景下提高课堂教学有效性的途径	任 俊 162
如何提高高中学生对数学的学习兴趣	杨 丹 167
平面几何的变式教学	任春梅 171
在数学教学中如何进行素质教育	陈 容 175
几分欢喜几分忧——多媒体教学之我见	曾 燕 177
浅谈数学章节复习	杨小芳 180
谈谈高初中数学教学的衔接	丁 胜 185
如何培养学生学习数学的兴趣	张 惠 188
圆锥曲线综合问题中要学会优化解题过程	朱和平 190
解析几何教学中的智育与德育	李利兰 196
用好类比法教学, 培养学生转化能力	牟明斌 199
高中生提高数学成绩的策略解析	郭 慧 204
对中学数学教学的几点思考	廖志华 208
浅谈中小学数学的衔接教学	刘 萍 210
被忽略的记忆	申烨晖 215
从葫芦到瓢——谈数学解题教学中的变式练习	付江平 218

小学篇

小学数学课堂中的顺势引导·····	杨 皎	221
因材施教,谈对小学生数感的培养·····	雷 艳	224
小学生估算能力和数感的培养·····	张 蕾	226
激励性作业评价策略·····	田玉秋	228
“思维体操——猜想”,让数学教学更精彩·····	叶 蕾	231
浅谈“四动”轮回在数学课的渗透作用·····	李喜梅	235
渗透数学思想方法,提高低段计算教学实效性·····	吕 姝	239
“数形结合思想”在小学数学中的应用例谈·····	钟晓霞	241
运用思维递进规律培养学生数学思维能力·····	覃 艳	245
设疑——数学教学中的进行曲·····	赛莉蓉	248

大学篇

MM 教育方式与数学文化

杨 晗^① 郑 荣^②

【摘 要】数学方法论的教育方式（简称 MM 方式）是以数学方法论为基本原则，根据学生身心发展规律和学习规律，促进教学过程、学习过程和研究过程的同步协调发展。本文就数学是一种文化、数学教育的现状及数学文化在数学教学方法论中的重要性谈谈看法。

【关键词】数学方法论；数学文化；数学素质

一、数学是一种文化

一直以来，大部分人几乎从未将数学与文学、艺术联系起来，因为人们从来都认为这是两个有着天壤之别的不同领域：数学是自然科学，文学艺术是人文科学，思维方式截然不同；数学是干巴巴的，比较枯燥，而文化艺术又是那么丰富生动，两者可能联系不起来。事实上，这是一种错误的观点。数学的发展要从艺术中吸取营养，同样，数学的发展也会促进艺术的进一步发展。下面先看一下“文化”的定义。

“文化”一词，一般有狭义和广义两种解释。狭义的“文化”，仅指知识。也就是说，一个人有文化，就是说他拥有知识。广义的“文化”，则泛指人类的物质财富和精神财富的积淀，是一种上层建筑，有相对的稳定性。数学文化中的“文化”，用的是“文化”的广义解释。“中华民族的文化”、“茶文化”、“酒文化”、“风筝文化”、“校园文化”、“旅游文化”等中的“文化”，也都是“文化”的广义解释。

事实上，数学作为一种文化现象，早已是人们的常识。历史地看，古希腊和文艺复兴时期的文化名人，其本身就是数学家，最著名的要数柏拉图和达·芬奇。晚近以来，爱因斯坦、希尔伯特、罗素、冯·诺依曼等文化名人也都是 20 世纪数学文明的缔造者。从本质上讲，数学本身就是一种文化。也就是说，“数学是研究模式的科学”，数学所研究的对象并非是物质世界中的真实存在，而是人类抽象思维的产物。美国著名文化学者怀特指出：“数学真理既是人所发现的，又是人所创造的，它们是人类头脑的产物，但它们是被每个在数学文化内成长起来的个人所遇到或发现

① 作者简介：杨 晗，西南交通大学数学学院教授，四川省成都市。

② 作者简介：郑 荣，西南交通大学附属中学高级教师，四川省成都市。

的。”首先，数学是一种特殊的文化形态，是人类文化的主要组成部分。著名美国数学史学家克莱因指出：“数学一直是形成现代文化的主要力量，同时一直是这种文化极其重要的因素。”在人类文化的发展过程中，数学与宗教、哲学、自然科学有着千丝万缕的联系。其次，数学是一种文化精神，它可以进入人的观念系统并影响人们的世界观和人生观。

我们再从数学的特点来看，其实它也是一种文化。(1) 数学作为人类文化组成部分的一个特点就是它不断追求最简单的、最深层次的、超出人类感官所及的宇宙的根本，而所有这些研究都是在极抽象的形式下进行的。这是一种化繁为简以求统一的过程。从古希腊起，人们就有一个信念：冥冥之中最深处的宇宙有一个伟大的、统一的而且简单的设计图，这是一个数学设计图。在一切比较深入的科学研究背后，必定有一种信念在驱使我们。而这个信念就是世界是合理的、简单的，因而是可以理解的。然而，对于数学研究还要加上一点：这个世界的合理性首先在于它可以用数学来描述。在古代，这个信念有些神秘色彩，可是发展到现代，科学已经过了多次伟大的综合。(2) 数学的另一个特点是它不仅研究宇宙的规律，而且也研究它自己。即在发挥自己力量的同时又研究自己的局限性，从不担心否定自己，是在不断反思、不断批判自己的过程中，开辟自己前进的道路。它不断致力于分析自己的概念，分析自己的逻辑结构并不断地反思：自己的概念、自己的方法能走多远？从数学上的三次危机的产生和最终的解决均可以看出数学是先从思维的王国里开始变的，即否定自己，而这种变的结果时常是“从一无所有之中创造了新的宇宙”。(3) 数学作为文化的一部分，其最根本的特征是它表达了一种探索精神。数学的出现确实是为了满足人类的物质生活需要，然而，离开了这种探索精神，数学是无法满足人的物质需要的。“风调雨顺”是人类物质生活中不可缺少的，可是“巫师”的“祈雨”不也是满足需要的“手段”之一吗？人总有一个信念：宇宙是有秩序的。数学家更进一步相信，这个秩序是可以用数学表达的，因此人应该去探索这种深层的内在的秩序，以此来满足人类的物质需要。因此，数学作为文化的一部分，其永恒的主题是“认识宇宙，也认识人类自己”。在这个探索过程中，数学把理性思维的力量发挥得淋漓尽致，它提供了一种思维方法与模式，提供了一种最有力的工具，提供了一种思维合理性的标准，并给人类思想的解放开辟了道路。

二、数学教育现状

现在有一种流行的说法就是我们的数学像一条鱼，只给它烧中段，而头是什么样看不见，尾是什么样也没看见，介绍给学生的只是鱼的中段。这种说法很形象、具体，同时也很中肯，它道出了我们当前数学教育的最大弊端。我们当前的数学教育只重视数学知识本身的证明和逻辑关系，常常有“数学=逻辑”的观念。据调查，学生已把数学看作“一堆绝对真理的总集”或者“一种符号的游戏”，而“数学遵循

记忆事实—运用算法—执行记忆得来的公式—算出答案”的模式和“数学=逻辑”的公式却带来了许多负面影响。正如一位智者所说，一个充满活力的数学美女，只剩下一副X光照片上的骨架了！学习后的最大困惑就是不知知识的来源和背景，同时也不知道学习后有何用处？这对数学本身的发展极其不利，同时也与数学作为一种文化很不协调。我们必须改变这种现状。

另外，我们现在的许多数学教材往往过多地追求“数学上的完美”，老师也是板着脸孔讲理论，割裂了数学知识与外部世界的生动活泼的联系，这样就显示不出它的巨大生命力和应用价值。对学生来讲，在学了一大堆定义、定理和公式之后，可能还是没弄清楚为什么学习这些数学知识，也不知道学了有何用。

三、在数学教育中所展示的作为一种文化的数学的一面

值得高兴的是关于数学教育的现状，已引起了许多数学家和数学工作者的重视和关心。半个多世纪以前，著名数学家柯朗（R.Courant）在名著《数学是什么》的序言中这样写道：“今天，数学教育的传统地位陷入严重的危机。数学教学有时竟变成一种空洞的解题训练。数学研究已出现一种过分专门化和过于强调抽象的趋势，而忽视了数学的应用以及与其他领域的联系。教师学生和一般受过教育的人都要求有一个建设性的改造，其目的是要真正理解数学是一个有机整体，是科学思考与行动的基础。”最近几年出现了许多以数学文化为主题的书籍，特别是在书名中同时有“数学”、“文化”两词的，有邓东皋等的《数学与文化》，齐民友的《数学与文化》，张楚廷的《数学与文化》，方延明的《数学文化导论》，张楚廷的《数学文化》，郑毓信、王宪昌等的《数学文化学》，游安军的《数学发展的文化视角》，黄秦安的《数学哲学与数学文化》。由此可见，“数学文化”已越来越被认同，越来越多地被使用。2002年8月20日，丘成桐接受《东方时空》的采访时说：“我把《史记》当作歌剧来欣赏”，“由于我重视历史，而历史是宏观的，所以我在看数学问题时常常采取宏观的观点，和别人的看法不一样。”这是一位数学大家的数学文化阐述。《文汇报》2002年8月21日摘要刊出钱伟长的文章《哥丁根学派的追求》，其中提到：“这使我明白了：数学本身很美，然而不要被它迷了路。应用数学的任务是解决实际问题，不是去完善许多数学方法，我们是以解决实际问题为己任的。从这一观点上讲，我们应该是解决实际问题的优秀‘屠夫’，而不是制刀的‘刀匠’，更不是那种一辈子欣赏自己的刀多么锋利而不去解决实际问题的刀匠。”这是一个力学家的数学文化观。

在数学教育中如何体现数学文化的思想呢？数学文化教育是指将课程形态的数学文化转化为易于被学生接受和体验的教育形态的数学文化的活动过程。它是一种动态的、鲜活的、火热的数学文化的交流与传播的活动与过程，是数学的思想、方法、意识、精神和基本观念内化为个体的主体性心理特征的过程，因此，它既是一

种社会现象,也是一种认识现象或心理现象.数学文化教育有两个维度:“教”和“育”.数学文化教育的“教”又由“教的内容”和“教的方式”构成.“教的内容”既有知识性成分又有观念性成分,而观念性成分要有机的融入知识性成分的教学活动之中.和传统的数学教育相比,数学文化教育的内容更加丰富.传统的数学教育只是把数学看成是科学的数学(或者学科的数学),注重的是数学的知识性成分的学习,强调的是“三大能力”(计算能力、逻辑思维能力和空间想象能力)的培养.其教学重点在于数学的形式化训练,忽视了数学的实际应用、数学精神与数学意识的培养,缺少了数学中人文精神的教育.而数学文化教育则把数学看作科学的数学、文化的数学和教育的数学,并将“科学—文化—教育”三者有机地融为一体.它增加了数学教育的维度,丰富了数学教育的内容,延伸了数学教育的时空,增添了数学教育的活力,还原了数学的本来面目,从而使得数学教育更加完整与和谐.由于“人是文化的主体,是文化运转的中心”,而“文化所涉及的不仅仅是主-客体的关系,更是主体间的关系.”这就决定了数学文化“教的方式”的出发点和归宿都是人,是以人为中心展开的活动,而且活动方式应是“双向互动”和“多向互动”,而不能是“单向灌输”.在教学中,“教师应激发学生的学习积极性,向学生提供充分从事数学活动的机会,帮助他们在自主探索与合作交流的过程中真正理解和掌握基本的数学知识与技能、数学思想与方法,获得广泛的数学活动经验”,要让他们有足够的时间进行探索、交流、反思、体验和感悟数学.数学文化教育的“育”是指数学文化教育的目的“育人”,是以数学的内容、思想、方法、精神来影响学生的思想、观念、行为、态度和精神,即“以数学来育人”.通过数学文化教育,使学生认识到数学既“是人类文化的重要组成部分”,也“是推动人类进步的产物和推动社会发展的动力”;了解数学科学与人类社会发展之间的相互作用;体会数学的科学价值、应用价值、社会价值、人文价值和美学价值以及数学科学的思想体系和数学家的创新精神,并在数学文化教育活动中自觉接受数学文化的熏陶、陶冶情操,形成正确的数学观和价值观,从而提高自身的数学素养、文化修养和道德品质,最终达到以数学育人,促进学生全面、持续、和谐的发展.

由数学文化教育的两个维度可知,数学文化教育充分体现了数学的二重性,是素质教育在数学学科教学中的真正落实和体现.因此,数学教育只有上升到文化教育的层面,才能称为一个完整的数学教育.21世纪是知识经济的时代,是信息化的时代.它所需要的人才,不可能是没有或缺乏数学素质的人才.我们数学工作者也要从文化视野的角度来看待数学教育,让学生初步了解数学科学与人类社会发展之间的相互作用,体会数学的科学价值、应用价值、人文价值,开阔视野,寻求数学进步的历史轨迹,激发对于数学创新力的认识,受到优秀文化的熏陶,领会数学的美学价值,从而提高自身的文化素养和创新意识.

大学数学教学中数学思想与数学文化的渗透

秦应兵^① 叶建军^② 夏世芬^③ 蒲伟^④

【摘要】数学不仅为认识自然界提供了必要的工具和思想方法,它更应该是一种文化,一种思想.数学作为一种思想方法,是人类文化的重要组成部分,具有极其重要的文化价值.在大学数学教学中渗透数学文化、数学思想的教育,有利于培养学生的数学素养,培养学生学会用数学的思维方式去观察、分析现实社会,培养他们对科学、对知识的探求精神.

【关键词】大学数学;数学思想;数学文化

大学数学课程(包括高等数学、线性代数等课程)是高等院校各专业学生的重要基础课程.许多人认为,学习大学数学的目的就是培养学生的逻辑思维能力、分析问题和解决问题的能力以及学习能力,为后续课程打下理论基础和提供必要的数学工具.这种观点忽略了一个重要的事实,那就是,数学不仅为认识自然界提供了必要的工具和思想方法,它更应该是一种文化,一种思想.数学作为一种思想方法,是人类文化的重要组成部分,具有极其重要的文化价值.经过多年的教学研究与实践,我们就如何挖掘、渗透数学思想与数学文化,培养学生的数学素养进行了有益的探索.我们发现,在大学数学教学中渗透数学思想与数学文化,不仅可以极大地激发学生的学习兴趣,提高教学质量;而且,数学思想对人的深层次渗透,数学文化对“情感态度与价值观”的影响与塑造,数学教育对提高学生的综合素质等都具有重要的意义.

一、挖掘与渗透数学思想

数学思想是大学数学教学的重要内容,产生于人们对数学的认识活动中,又反过来对数学认识活动起着重要的指导作用.它能使人们领悟数学的真谛,懂得数学的价值,学会数学的思考和解决问题的方法,是数学的精髓和灵魂,是知识转化为能力的桥梁,是铭记在人们头脑中起永恒作用的精神和观点.

大学数学的具体知识内容与数学思想组成有机的整体,蕴含在具体内容中的数学思想方法是隐性的,纵横交错,具有隐蔽性.数学思想方法以知识为载体,蕴含在概念和习题中,学生很难发现和体会,需要教师总结和提炼,并在教学中有意识

① 作者简介:秦应兵,西南交通大学数学学院副教授,四川省成都市.

② 作者简介:叶建军,西南交通大学数学学院教授,四川省成都市.

③ 作者简介:夏世芬,西南交通大学数学学院副教授,四川省成都市.

④ 作者简介:蒲伟,西南交通大学数学学院讲师,四川省成都市.

地渗透。要进行数学思想的渗透，首先需要教师充分挖掘数学思想，从纵横两方面理出数学思想教学的系统，同时把掌握具体数学知识和理解数学思想一并纳入教学目的，在教案中设计好数学思想的教学内容和教学过程。这要从两方面入手：一方面挖掘在某个知识点上可以进行哪些数学思想的教学，另一方面又要研究某个重要的数学思想可以在哪些知识点的教学中进行渗透。其次，在课堂上，有计划、有目的、有步骤地渗透、介绍、运用、提炼有关的数学思想。

如果我们在教学内容的处理上采取低要求的形式，把诸多重要概念简单化，忽略了把教学的本质内容——数学思想方法渗透给学生，其结果是学生感到数学课太枯燥而又无用，许多结论是只知其然，而不知其所以然。如学生不仅要会怎样求导数，求积分，还应知道导数和积分能解决什么样的问题。这更应该是我们课堂教学的重点。比如讲授定积分的概念，可以先介绍16世纪困扰人们的问题，如力学中已知物体运动的加速度为时间的函数的公式，求速度和距离；天文学中为了求行星运动的轨迹和移动的距离，需要求任意曲线的弧长、曲线围成的平面图形的面积，再延伸到求曲面围成的立体体积、物体重心、引力等。讲解了积分的定义后，可以说积分是从研究均匀分布量的求和问题到解决某些非均匀分布量求和问题而产生的，从而揭示积分的思想方法就是解决均匀分布量求和问题的乘法在解决非均匀分布量求和问题中的推广和发展。

二、传播、欣赏、渗透数学文化

数学是人类文化的重要组成部分，数学文化属于科学文化，是一种理性文化，它在人类的精神生活和物质生活方面起着举足轻重的作用。我们应该明确认识到大学是传播数学文化的主要阵地，大学数学是传播数学文化的主要载体，大学生是数学文化的主要传播者。体现数学文化的数学教育，是促进人的全面素质积极发展的教育，是关注学生心灵，让课堂焕发出生命活力的教育。

传播、渗透数学文化，教师要改变“知识本位”的教育观念，融数学知识、数学思想、思维教育与文化素质教育于一体。为此，教师必须明白：数学不只是一些定理、命题和推论的机械、简单罗列，也不仅仅是一些技巧和工具，而是人类智慧的升华和结晶，是人类文化的一个不可或缺的部分。作为教师，绝不能仅将数学逻辑推导一步一步交代清楚就算了事，而是要讲清楚概念、定理的来源，为什么要引入这些概念和定理，引入它们有什么用处，新引入的概念和定理在一门学科中的地位如何等有关内容，以使学生对所学知识有一个整体的把握和了解。在教学中要经常抓住时机介绍数学文化，介绍欧氏几何的公理化系统到罗氏几何、黎曼几何的产生过程中的追求真理、坚持真理的理性精神；介绍从希帕索斯发现无理数到毕达哥拉斯的“万物皆数”再到希尔伯特的23个问题，从困惑世间智者长达358年的费马大定理的证明到陈景润与哥德巴赫猜想等，这些发现的过程处处洋溢着科学精神；介绍由零点定理而引入多项式方程的根的问题的解决过程中的永无止境的探索精

神. 让学生从文化的高度欣赏数学, 使学生透过历史上这些光辉灿烂的定理的证明和优美概念的形成过程, 看到人类生生不息、为之奋斗的历史画卷, 从而让学生感悟到人类奋发向上的可贵精神.

三、选择适合的教学方法, 以利于数学思想、数学文化的渗透

只有在教学实践中恰当地、有机地将教学方法进行组合, 取长补短、灵活运用, 才能使数学思想、数学文化的渗透取得较好的效果. 不同的教学法, 有它不同的优点和缺点、使用范围和条件. 在大学数学的教学中, 我们始终坚持运用启发式的问题教学法. 现代心理学研究表明, 问题不仅能使学生思维迅速地由抑制转到兴奋状态, 而且还会使学生把学习知识当成一种“自我需要”. 为此, 教师如在课堂教学中巧妙地提出问题, 可以唤起学生的求知欲望, 激发兴趣, 提高教学效率. 我们在进行大学数学的教学中, 可根据不同的内容, 分别设计了三种类型的问题: 背景问题、应用问题、与数学史相关的问题.

总之, 在这几年大学数学的教学中, 我们主动地挖掘数学思想, 采用合适的教学方法, 有意识、有目的地渗透数学思想、数学文化. 我们发现: 喜欢数学、热爱数学的学生多了, 缺课的学生少了; 教学效果和教学效率得到了显著提高, 给学生营造了一种文化氛围, 使学生能在接受数学知识技能的同时, 得到更多的数学文化熏陶, 这将使他们受益终身.

参考文献

1. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

2. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

3. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

4. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

5. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

6. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

7. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

8. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

9. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

10. 陈维贤. 大学数学教学论. 北京: 人民教育出版社, 1991.

大学数学自主教学的探索和实践

范小明^①

【摘 要】自主教学的实施者是学生，是由学生充当教师，对数学课程进行教学，变灌输式学习为主动的“教与学”；任课教师对“教学”进行指导、点拨、组织、管理和监督。这种“学生讲、教师导”的新型教学模式，打破了以往教师对讲台的垄断，开创了学生自主学习的新格局，真正实现了学生在自主教学中对数学的体验、体会、感受和感悟。

【关键词】数学教育；自主教学

一、引言

近年来，国内对大学数学自主教学的研究十分活跃，许多教师也在不断实践数学课程的自主教学。然而，作为教师，一方面，我们感觉许多关于自主教学的论述缺乏创新性，摆脱不了应试教育的枷锁，摆脱不了教师垄断课堂的格局；另一方面，许多关于自主教学的实践和探索缺乏可行性，很难形成教学模式，几次实践后，仍然摆脱不了教师教、学生学的旧路，最后不了了之。

本文针对上述问题，以硕士博士教育中行之有效的“讨论班”模式为参照，结合大学数学教育中大面积教学的特点，对自主教学提出了全新阐述，并给出了一种数学教育行之有效的自主教学实施方案。

二、自主教学的全新定义

近年来对自主教学的定义是：自主教学，就是一种自主学习，是指在教师创设的情境中，在学生明确任务的基础上，在教师灵活的艺术指引下，学生通过积极主动地有效地学习，运用多种方式，努力完成学习任务的一种学习方式。这种定义有三个缺陷：

(1) 明目张胆地曲解“自主教学”。从字面上理解，“自主教学”的关键词是教学，而不是学习。但这种教学不同于教师的教学，教师是教育专业出生，又闻道在先，所以教师的教学从备课、讲授到课堂的组织、监督和管理等各项环节，都是完全自由的，唯一遵循的准则是教学规律。而学生的自主教学不同，由于学生缺乏教育教学的基本理论、基本方法，其教学不可能是完全自由的，所以必须在教师的指导下进行。但无论如何，自主教学的具体实施者是学生，而不是教师，即站在自主教学讲台上的是学生，而不是教师。如果将“自主教学”曲解为学生参与、教师教

^① 作者简介：范小明，西南交通大学数学学院教授，四川省成都市。