

数 学 教 学 设 计

DESIGN OF MATHEMATICS TEACHING

孙雪梅 朱维宗 吴波 康霞
杨静梅 刘俊 黄刚 编著



哈爾濱工業大學出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

数 学 教 学 设 计

DESIGN OF MATHEMATICS TEACHING

孙雪梅 朱维宗 吴波 康霞
杨静梅 刘俊 黄刚 编著



哈爾濱工業大學出版社
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书较为系统地论述了数学教学设计的理论、数学教学设计的方法,为方便读者学习,特别注意全书内容自成系统.全书共九章,分别论述数学教学设计的概念和意义、数学教学设计的指导思想 and 数学教学设计的过程;数学教学设计的任务;数学教学目标的编制;数学教学整体方案设计;数学教学局部方案设计;数学概念教学设计;数学命题教学设计;数学问题解决教学设计;数学复习课教学设计等.

本书在编写上注意数学教学理论与数学教学实践的联系,精选案例,力争做到理论与实践的较好结合.本书可作为师范类院校本科生的教材,“课程与教学论(数学)”方向研究生教材或参考资料,也可作为高师院校教师教育方向的教学参考资料或中小学教师继续教育进修用书.

图书在版编目(CIP)数据

数学教学设计/孙雪梅等编著.——哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2014.10

ISBN 978-7-5603-4933-6

I. ①数… II. ①孙… III. ①数学教学—教学设计

IV. ①01-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 208788 号

策划编辑 刘培杰 张永芹

责任编辑 张永芹 张永文

封面设计 孙茵艾

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451-86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂

开 本 787mm×960mm 1/16 印张 17 字数 296 千字

版 次 2014 年 10 月第 1 版 2014 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5603-4933-6

定 价 38.00 元

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

序

《数学教学设计》是数学教师教育一门很重要的课程。数学教师的素养和能力包括对教学目标、教学内容、教学方法、教学规律、学生学习和评价的掌握以及合理组织课堂教学活动的能力,而这些恰恰是数学课堂教学设计所必须的支撑。众所周知,数学教学设计是在实施数学课堂教学之前,依据学习论和教学论的原理,应用系统论的观点和方法,对教学过程的各个环节进行统筹规划和安排,并为学生的学习创设最优环境的准备过程。数学教学设计直接影响着数学课堂教学的组织和实施,直接决定着数学课堂教学的质量和水平。

在云南省数学教育研究会的精心组织下,在朱维宗、刘俊、孙雪梅、吴波、黄刚等几位教授的带领下,曲靖师范学院数学与信息科学学院、云南师范大学数学学院、普洱学院数理系等几所院校从事数学教育研究和教学的教师,组成了教学团队,通力合作,在总结和提炼以往教学讲义等资料的基础上,完成了《数学教学设计》一书的编写工作,实为可喜可贺!上述院校在长期开展数学课堂教学和科研的过程中,积累了较为深厚的学术传统并形成了一定的特色。他们立足于云南高等师范教育的教学实际,汲取了国内外关于教学设计的研究成果,注重理论与实践的有机结合,这本《数学教学设计》便是他们多年来有效合作的结晶。

我之所以非常赞赏曲靖师院、云南师大等多所院校数学教育工作者的团结协作,共同进行教学科研,特别是进行本科的课程教材建设工作,其中一个重要原因是数学教育是一个新兴的、容易被人忽视的小学科,只有利用团队的力量,才能让这个小学科尽快发展壮大。

本书内容体系结构合理,脉络清晰,注重了内容宽、新、实的结合,较为系统地

呈现数学教学设计的主要理论和实践,突出反映了现代数学教学设计的最新成果,吸收了许多一线教师的典型案例.本书最突出的特点是彰显了从教育实践中总结归纳理论的学术品格,这是尤其值得称道的.

我为本书的出版感到十分高兴.我希望本书对高等院校数学教育师范生和中学数学教师能有所启迪、有所帮助,也希望本书在实践过程中所发挥的学术力量为中国特色的数学教学理论的丰富完善助益!

朱维宗教授是国内著名数学家、数学教育家朱德祥先生的儿子和嫡传弟子,孙雪梅教授是西南大学的优秀学子,都是我们数学教育的合作伙伴.他们让我作序,我实在不好推辞,写几句对本书的体会、认识,权当作序.

西南大学数学与统计学院

宋乃庆

2013年6月1日

前言

数学教学设计是我国师范院校本科数学与应用数学专业开设的一门体现师范特色的专业必修课程。该门课程是在学习了高等数学基础课程和教育学、心理学等教育类基础课程的基础上,以数学教学论、数学学习论为基础,应用系统论、现代教育学、心理学、逻辑学、思维科学、科学方法论、数学学科教学论等方面的相关理论而开设的一门理论与实践相结合的课程,是为了更好地实施素质教育、优化教学设计、提高课堂教学质量的一门课程。

本书是在 2011 年 10 月《教育部关于大力推进教师教育课程改革的意见》精神指导下编写的。高师院校在进行职前教师培训中一个重要的任务就是培养未来数学教师的专业素质。数学教师的专业素质包括数学素养、数学教育理论素养和数学教学技能。数学教学技能属于实践性极强的专业知识,要通过具体的教学实践活动才能培养。《数学教学设计》这门课程就是为了提高师范生的数学教学技能而设置的,通过这门课程的学习解决数学教学设计的一些基本问题,如教学目标的设计,教学内容呈现方式和教学活动方式的设计,不同数学课型的教学设计的策略与方法,以及数学教学设计的一些技术性问题等。

本书在编写中,除参照《教育部关于大力推进教师教育课程改革的意见》外,还汲取了许多专家、学者的有关研究成果,吸收了许多一线优秀数学教师的教学案例,参阅了许多同类书刊。本书的大部分内容都曾经在本科生《数学教学设计》这门课程中使用过,也在从 2010 年开始的“国培计划——中西部数学骨干教师培训项目”中用作培训材料,并获得了参训学员的好评。其中,一部分教学案例就是在培训过程中收集和整理的,这次在对以往教学资料进一步梳理的基础上做了必要的修改。

感谢宋乃庆教授在百忙之中为本书作序,并提出了许多宝贵意见;感谢哈尔滨工业大学出版社刘培杰编辑、张永芹编辑在本书出版中所给予的重大帮助。

由于我们水平有限,书中难免有疏漏、错误和不妥之处,还望得到广大读者的批评指正!

编 者

2013 年 3 月

目 录

第1章 绪 论	(1)
第1节 数学教学设计概述	(1)
1.1 数学教学设计的概念	(1)
1.2 数学教学设计的特征	(2)
1.3 研究数学教学设计的意义	(3)
第2节 数学教学设计的指导思想和理论	(3)
2.1 数学教育观及其现代发展	(3)
2.2 素质教育观	(7)
2.3 现代数学学习观	(9)
2.4 现代数学教学观	(11)
2.5 系统观	(15)
第3节 数学教学设计过程	(16)
3.1 数学教学设计的要素和过程	(16)
3.2 数学教学设计的基本程序	(17)
思考题	(22)
第2章 数学教学任务分析	(24)
第1节 数学教学内容分析	(24)
1.1 数学教科书	(24)
1.2 数学教科书分析	(25)
1.3 数学教科书的背景分析	(26)
1.4 功能分析	(30)
1.5 结构分析	(31)
1.6 要素分析	(35)
1.7 学习类型与任务分析	(37)
第2节 学生情况分析	(52)
2.1 学生的学习准备情况分析	(52)
2.2 学生学习风格分析	(58)
思考题	(62)

第3章 数学教学目标的设计	(63)
第1节 教学目标及其功能	(63)
1.1 关于教学目标	(63)
1.2 教学目标的功能	(65)
第2节 教学目标设计的理论与技术	(66)
2.1 数学教学目标的分类	(66)
2.2 良好陈述的目标的标准	(68)
2.3 教学目标陈述的技术	(69)
2.4 教学目标陈述的案例	(76)
2.5 教学目标优化的注意事项	(80)
思考题	(82)
第4章 数学教学整体方案设计	(83)
第1节 课的划分和课的类型的确 定	(83)
1.1 课的划分	(83)
1.2 确定数学课的类型	(84)
第2节 选择数学教学模式	(85)
2.1 常用的数学教学模式	(85)
2.2 如何选择数学教学模式	(99)
第3节 数学教学过程设计	(101)
3.1 学习过程和教学过程	(101)
3.2 数学教学的顺序	(107)
思考题	(111)
第5章 数学教学局部方案设计	(112)
第1节 数学教学活动设计	(112)
1.1 导入设计	(112)
1.2 教学情境设计	(116)
1.3 提问设计	(121)
1.4 例题设计	(127)
1.5 习题设计	(134)
1.6 讨论设计	(138)
1.7 小结设计	(140)
第2节 数学教学媒体的选择与设计	(143)

2.1 教学媒体概述	(144)
2.2 教学媒体的选择	(144)
2.3 数学教学媒体的设计	(146)
第3节 数学教学形式的设计	(152)
3.1 数学教学的形式	(152)
3.2 数学教学形式的选择与组合	(153)
第4节 数学教学设计方案编制	(154)
第5节 数学教学设计方案的评价和调整	(161)
5.1 数学教学设计方案的形成性评价	(162)
5.2 数学教学设计方案的修改和调整	(163)
思考题	(169)
第6章 数学概念教学设计	(170)
第1节 数学概念学习	(170)
1.1 数学概念的内涵和特点	(170)
1.2 数学概念学习的内容	(172)
1.3 数学概念学习的形式	(172)
第2节 数学概念教学模式及教学设计	(177)
2.1 数学概念教学模式	(177)
2.2 数学概念教学设计	(178)
第3节 数学概念教学设计案例	(181)
3.1 数学概念同化的教学案例	(182)
3.2 数学概念形成的教学案例	(188)
思考题	(195)
第7章 数学命题教学设计	(196)
第1节 数学命题学习	(196)
1.1 数学命题的内涵	(196)
1.2 数学命题学习的内容	(197)
1.3 数学命题学习的形式	(197)
第2节 数学命题教学策略及教学设计	(200)
2.1 数学命题教学基本策略	(201)
2.2 数学命题教学设计	(203)
第3节 数学命题教学设计案例	(207)

3.1 数学命题发现教学的案例	(208)
3.2 数学命题接受教学的案例	(214)
思考题	(218)
第8章 数学问题解决教学设计	(219)
第1节 数学问题解决学习	(219)
1.1 数学问题解决概述	(219)
1.2 数学问题解决的过程	(220)
1.3 数学问题解决过程举例	(223)
第2节 数学问题解决过程设计	(226)
2.1 情境设计	(226)
2.2 问题的设计	(229)
2.3 学生活动的设计	(230)
第3节 数学问题解决教学设计案例	(231)
思考题	(239)
第9章 数学复习课教学设计	(240)
第1节 数学复习课的特点	(240)
1.1 重复性	(240)
1.2 概括性	(241)
1.3 系统性	(241)
1.4 综合性	(242)
第2节 数学复习课教学过程设计	(242)
2.1 数学复习课教学内容的设计	(242)
2.2 数学复习课教学方法的设计	(248)
第3节 数学复习课教学设计案例	(250)
思考题	(256)
参考文献	(258)
后 记	(260)

第1章 绪论

数学教学(mathematic instruction)^①是数学教师引起、维持、促进学生数学学习的所有行为方式.数学教师的主要行为包括教学信息的呈示及与学生的对话和辅导;辅助行为包括激发动机、期望效应、课堂交流和课堂管理等.为了提高数学教学的质量,在实施教学前,数学教师要对教学行为进行周密的思考和安排,考虑教什么、如何教、要达到什么要求等.也就是说,教师在教学前必须对数学教学活动进行设计.在这一章中,将介绍数学设计的涵义、研究数学教学设计的意义、数学教学设计的指导思想以及数学教学设计的基本过程.

第1节 数学教学设计概述

教学设计是在实施教学之前,依据学习论和教学论的原理,运用系统论的观点和方法,对教学的各个环节进行统筹规划和安排,并为学生学习创设最优环境的准备过程.下面简要论述数学教学设计的涵义和研究数学教学设计的意义.

1.1 数学教学设计的概念

“设计”(design)在《辞海》中解释为:“预先的策略规划(制订方案,图样等)”.教学设计是为了达到教学目标,使学生身心都得到发展而在教学前进行的设计、规划等.“数学教学设计”是以数学学习论、数学课程论、数学教学论为理论基础,运用系统方法^②来分析数学教学问题,确定数学教学目标,设计、解决数学教学问题的策

① 英语中与“教学”相对应的两个单词是 teaching 和 instruction. 一般认为,teaching 是指教师的教学行为,可以译为“教”,主要包括呈现教学内容、引出学生的积极反应和提供反馈与纠正等教师的行为.而 instruction 一般译为“教学”,其涵义比“teaching”广得多,包括教师的课前准备、课堂对学生实施教学和对教学效果测量、诊断、补救以及修改教学计划.

② 系统方法:是按照事物本身的系统性把对象放在系统中进行研究的一种方法,它从系统论的观点出发,坚持从整体与环境、整体与要素之间、要素与要素之间的相互联系、相互作用、相互制约的关系来考察研究对象,以最优化地解决问题.

略方案、试行方案、评价试行结果和修改方案的过程。

张奠宙教授认为,数学有三种形态:原始形态、学术形态和教育形态。原始形态,是指数学家发现数学真理、证明数学命题时所进行的繁复曲折的数学思考,它具有后人仿效的历史价值。学术形态,是指数学家在发表论文时采用的形态:形式化,严密地演绎,逻辑地推理,它呈现简洁的、冰冷的形式美丽,却把原始的、火热的思想淹没在形式的海洋里。教育形态,是指通过教师的努力,启发学生高效率地进行火热的思考,使人类千年积累的数学知识体系易于接受。数学的教育形态所对应的是学科教学的内容。数学教学设计就是要在数学学术形态和数学自然形态之间构建起既能反映数学本质又适宜学生学习的数学教育形态,就是要在数学的自然形态和学术形态的中间架一座桥梁,这座桥梁就是数学的教育形态。因此,数学教学设计的本质就是设计好数学的教育形态,教学设计的过程实际上就是构建数学教育形态的一个过程。而数学课本上的知识是冰冷的,教师的作用就是使这些冰冷的知识热起来。

教学设计可以是一个学段、一个学年、一个学期、一个单元或者一个课时。而一个课时是最基本、最重要的,在这本书里将着重讨论课时教学设计的方法和策略。

1.2 数学教学设计的特征

由于数学教学主要解决“教什么”“怎么教”“达到什么效果”这三个基本问题。因此,数学教学设计的特征可做如下理解:

第一,数学教学设计是把数学教学原理转换成教学材料和教学活动的技能,遵循数学教学过程的基本规律,选择设计教学目标解决“教什么”的问题。

第二,数学教学设计以计划和布局安排的形式,对怎样达到教学目标进行创造性的决策,解决“怎么教”的问题。

第三,数学教学设计以系统论的原理为指导,把教学过程的各要素看成一个系统,分析教学问题和需求,确立解决问题的程序纲要,使数学教学效果最优化,以解决“达到什么效果”的问题。

第四,数学教学设计是提高数学学习者获得知识、技能和兴趣的技术过程。数学教学设计与教育技术密切相关,其功能在于运用系统方法设计教学过程,使之成为一种具有操作性的程序。

1.3 研究数学教学设计的意义

研究数学教学设计的意义具体体现在以下几个方面:

第一,数学教学设计有助于数学教学科学化.数学教学设计与传统意义上认为的数学备课工作不同.“备课”主要凭教师个人的经验,备课的质量往往取决于经验的多少,备课的决策往往取决于教师个人的主观意向,没有明确地分析研究方法和科学的操作步骤和程序.而数学教学设计则是将数学教学活动的设计建立在科学的基础上,以数学学习论、数学教学论等理论为依据,指导数学教学设计,把数学教学理论转化为数学教学技能,使数学教学走上科学化的轨道^①.

第二,数学教学设计有助于数学教学现代化.数学教学设计是一项现代数学教学技能,它在现代教育理论指导下,运用现代科学方法和现代科学技术,包括多媒体信息技术,对数学教学活动进行设计,使数学教学逐步实现现代化.

第三,数学教学设计有助于提高数学教学质量.由于数学教学设计是在数学教育理论的指导下,运用科学的方法对数学教学的目标、内容、方法、形式和教学手段进行系统的分析、组织、实施和评价,进行一系列的优化设计、优化控制和优化决策,构建数学教学过程的最优化的教学结构,使数学教学系统达到最佳状态.因此,它有助于数学教学过程最优化,有利于提高数学教学质量.

第2节 数学教学设计的指导思想和理论

数学教师进行教学设计,必须对数学教育有正确的认识,要有正确的指导思想和理论.因为它们决定着数学教师的教育价值取向,制约着教师在教学设计中对学生策略的选择,影响和制约着数学教师对教学目标、教学原则和教学过程的认识.数学教学设计的指导思想和理论主要有以下几个方面:数学教育观、素质教育观、数学学习观、数学教学观和系统观.

2.1 数学教育观及其现代发展

一般来说数学教育观主要包括数学观和数学教学观.教师的数学观、数学教学观从根本上决定了教师的教育价值取向.下面先论述数学观及其现代发展,然后再

^① 奚定华.数学教学设计[M].上海:华东师范大学出版社,2001:3.

论述数学教育观及其发展。

2.1.1 数学观及其现代发展

数学观是人们对数学本质、规律和活动各种认识的总和^①。数学观是在一定的历史条件下形成和演化的,与数学知识发展水平有密切的联系,反映了特定时期人们对数学性质和特征的见解。

数学是从数数、测量、天文计算、器皿制作等人类生活的实际需要中发展起来的。数学成为一门有组织的、独立的、理性的学科以后,便逐渐从数学的内部,通过演绎的方式产生问题、开展研究,只要满足系统内部的无矛盾性,就可以从一组公理出发来构建一个数学系统。

中小学所涉及的数学大多数是 17 世纪以前的内容,主要以算术、代数、几何(平面几何、立体几何、解析几何)和三角为主,一般也称为经典数学(古典数学),以古希腊数学传统为代表。古希腊数学是比较严密的,是从公理系统出发用逻辑方法演绎出来的知识体系。柏拉图(Plato,约前 427 年—前 347 年)的数学观对整个数学发展影响深远,他认为数学概念不依赖于经验而自有其实在性。在古希腊社会中,数学是哲学家所追求真理总体的一部分,因而必须是演绎性的^②。

15 世纪以后西方文艺复兴、资产阶级工业革命促进了科学技术的发展,特别是力学的发展促进了数学的发展,微积分就是在解决力学问题的过程中创立的。17 世纪,微积分和解析几何创立标志着数学由常量数学时期进入了变量数学时期。微积分的建立成了研究数、形及运动变化的强有力工具。数学经过 2000 多年的发展,近年来发生了前所未有的巨大变化,数学研究的范围比我们看见的和摸得着的经验世界远远宏大^③。数学的分工愈来愈细,每个分支都有不少难题,充满了吸引力。从 19 世纪以来,人们倾向于把数学分成专门的分支,每一个分支局限于从给定的一套公理(如果有的话)、定理发展出一套体系使得许多数学家只在狭小的范围内从事研究,他们当中有些人对于别的分支知之甚少,对于数学全貌则如“盲人摸象”,莫衷一是。这种过于专门化的倾向,对于数学科学的健康发展是十分有害的^④。19 世纪中叶以来,随着非欧几何和非交换代数的诞生,以及一系列具有革命性意

① 曹一鸣,张生春.数学教学论[M].北京:北京师范大学出版社,2010:10.

② 克莱因 M.古今数学思想(第一册)[M].万伟勋,万生明,孙树本,译.上海:上海科学技术出版社,2003:33.

③ 胡作炫.数学是什么[M].北京:北京大学出版社,2008:3.

④ 张恭庆.数学的有机统一是数学科学故有的特点[J].高等数学研究,2001(3):7-8.

义的数学知识的发展,关于数学的基本观念、数学基础的本质和数学知识的性质,数学家的认识开始发生许多转变.现代数学的发展在各个分支领域出现了前所未有的内在统一性^①.

近50年来,计算机的发展大大扩展了数学的应用范围.计算机模拟、计算机辅助证明、计算力学、计算物理、计算化学、计算几何、计算概率等新学科的诞生极大地促进了数学的发展.今天,人们已经把计算、理论、实验作为三种重要的科学研究方法.计算机成为数学家的实验室,数学实验已成为大学生的必修课.根据张奠宙、宋乃庆等教授的研究,目前数学观出现了以下的变化:① 公理化、形式演绎仍是数学的特征之一.② 在计算机技术支持下数学注重应用.③ 数学不等于逻辑,要做“好”数学^②.因此,在进行教学设计时要重点考虑用什么样的数学观进行指导.当下数学教师的数学观念,仍然停留在第三个数学高峰时期^③.诸如,“数学是公理化体系”“数学能力的核心是逻辑思维能力”“数学是思想的体操”等,这些观点只反映了数学的一个侧面.正因为有这样的数学观,数学教学中“去两头,烧中段”不管数学来龙去脉的情况时有所见^④.因此,有正确的数学观对数学教学设计是十分必要的.

2.1.2 数学教学观及其发展

一般认为,数学教学观有两大主流:一种源于古希腊数学及其人文主义教育观;另一种则主要源于现代数学及其经验主义、实用主义的科学主义教育观^⑤.

古希腊是数学及其教育思想的重要源头之一.数学的心智训练、形式陶冶价值一直受到人文主义教育者关爱.在柏拉图主义看来,数学的研究和学习并不是要有实用价值,而是为了最高形式的理性训练和绝对理念的感悟和认识,以及对哲学研究有益.从古埃及开始,数学一直从自然界、物理科学中获取主要的启示和课题,并服务于现实世界.17世纪微积分诞生以后,尽管数学在应用方面的成就层出不穷,

① 曹一鸣,张生春.数学教学论[M].北京:北京师范大学出版社,2010:12.

② 张奠宙,宋乃庆.数学教育概论[M].北京:高等教育出版社,2004:141.

③ 2000年8月,在日本东京举行的国际数学教育大会上,大会主席腾田宏教授提出数学发展史有四个高峰:1°以《几何原本》为代表古希腊公理化数学(公元前700—300年);2°以《微积分》为代表的无穷小算法数学(17—18世纪);3°以希尔伯特为代表的现代公理化数学(19—20世纪中叶);4°以计算机技术为代表的信息时代数学(20世纪中叶至今).

④ 张奠宙,宋乃庆.数学教育概论[M].北京:高等教育出版社,2004:141.

⑤ 曹一鸣,张生春.数学教学论[M].北京:北京师范大学出版社,2010:13.

但是 19 世纪著名数学家哈代(Hardy)的观点“数学如果要有用,只能供人愉悦.应用数学是坏的数学,是外行的事”至今仍有一定的影响力.

自 19 世纪以后,人文科学作为一个独立的知识领域,与自然科学相对立,数学与人文科学的鸿沟在 19 世纪以后开始显现,此后,人们开始认同数学是一门自然科学.这是因为数学在实践领域越来越显示出巨大的实用功能,应用数学得到空前的发展,更多的数学家在天文学、航海业、物理学等领域发挥重要作用.随着物质文明的不断发展,科学技术的进步,在整个教育领域中,实用主义、进步主义的教育观逐步取代了古典人文教育观,并在国际教育中占据了主导地位,数学教育走上了以传授“实用知识”为主的具有浓厚功利色彩的道路.20 世纪以来,人文主义与科学主义教育观的冲突在数学教育中以独特的形式日益凸显.无论是“新数运动”,还是近年来在国际上所进行的课程改革运动,如何选择适当的内容进入中小学课堂,尤其是如何处理平面几何的教学,如何处理好数学的学科体系与儿童心理发展规律等问题,一直是数学课程改革争论的焦点.

数学教育对提高公民科学文化素养、培养理性精神、形成完满人格具有重要的作用.当代数学教学观可以从下面几个方面进行重构^①.

1. 从数学本身看,数学具有工具性、实用性的显性价值与文化等隐性价值,这是综合构建当代数学教育的价值体系的必要前提.数学的应用价值自始至终与人类文明的发展紧密相连,现代科学技术的发展越来越依赖于对数学工具的充分运用,数学已成为一种现代技术.从工具性(思维工具、科学工具)学科发展成为一种直接的数学技术,创造出巨大的经济效益.

2. 从教育的视角来看,数学教育成为联结“科学”与“人文”教育的桥梁.在数学的探索过程中,可以培养学生尊重事实,实事求是的求实精神,勇于坚持真理、勇于怀疑和自我否定的批判精神,勇于创新为真理献身的精神,这些孕育着极其丰富的文化教育价值.数学在为人类社会创造巨大财富的同时,也丰富了人的精神世界,为人类提供最崇高的“善”.

3. 从数学教育改革发展的走势来看,数学教育价值的多元化、综合化成为追求的目标.2001 年以来制订的数学课程标准,一方面从教学内容上改变了传统的以演绎体系为核心的数学,重视了数学中算法体系的构建,倡导算法的多样性以及与信息技术的整合,加强概率统计的内容,试图让学生从不同侧面更好地认识数学的本质;另一方面,在知识呈现方式上更注重从学生的生活经验出发,创设问题情境.

^① 曹一鸣,张生春.数学教学论[M].北京:北京师范大学出版社,2010:15—17.