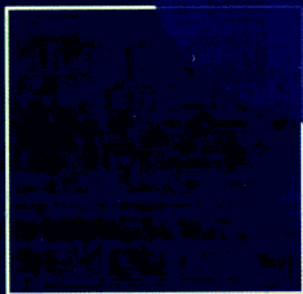


# 中学数学教学法

丁丰朝 编著



贵州科技出版社

# 中学数学教学法

丁丰朝 编著

贵州科技出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

中学数学教学法/丁丰朝编著. —贵阳:贵州科技出版社, 2002.5

ISBN 7-80662-166-0

I. 中... II. 丁... III. 数学课—教学法—中学  
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 023575 号

贵州科技出版社出版发行

(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004)

出版人:丁 聪

贵阳经纬印刷厂印刷 贵州省新华书店经销

850mm×1168mm 32 开本 9.125 印张 229 千字

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

印数 1—1000 定价:25.00 元

## 序

21 世纪是各国科学技术竞争的世纪,也是一个人才激烈竞争的世纪。为了培养更多的适应时代发展要求的人才,在数学教育中,如何培养学生的创新精神和实践能力?怎样才能发挥他们的创造潜能?这已成为当前数学教育研究中的重要课题。

长期以来,我国数学教育中重教师单向灌输书本知识,轻实践活动;重数学结果,轻数学过程;重逻辑训练,轻合情推理;重标准答案,轻智力开发;重解题模式模仿与强化能力的训练,轻数学问题发现与提出问题能力的培养。从而妨碍了青少年学生数学创新意识与创新能力的开发,阻碍了创造型人才的成长。造成这种现象的原因虽然很多,高等师范院校在培养教师队伍时的教育观念、教育模式和教学内容显然也是原因之一。

为了全面推进素质教育,我们必须转变那种妨碍学生创新精神和创新能力发展的教育观念、教育模式;必须用新的教育观念和思想方法去培养新的教师队伍,相应地使用具有新的教育观念和思想方法的教材。我国当前正在进行的中小学数学课程和教学的改革,对传统的教育思想、教育观念是极大的冲击,这是由以传授知识为中心向以培养能力为中心的转变过程中的必然趋势。在短短的几年时间之内,要求所有的数学教师迅速适应这个转变,胜任新形势下的教学工作。数学教育改革的新形势呼唤新的数学教育课程尽快问世。

本书作者在这种形势下,能够写出这本教材,是需要有勇气的。正如作者所说,这是一本过渡性的教材。这是因为,这一次我国的中小学数学课程和教学方法的改革才刚刚起步,但

形式教给学生。作者自 1994 年起,直接参与组织西南师范大学于 1992 年开始的“初中数学提高课堂效益(GX)教学改革实验”在贵阳市的实验工作达 5 年之久,对贵州师范大学于 2001 年 1 月开始的“情境—问题”教学模式的实验有直接的接触和较深的体验,还在 2000 年 8 月参加了在东京召开的第九届国际数学教育大会,对国际数学教育发展的趋势有直接的了解。以上经历有助于作者在教学中向学生灌输这些新的理念。

2001 年开始进行的中学数学课程改革实验,广大中学数学教师对如何进行新课程的教学普遍感到困难。在今后的几年中,这项实验将逐年迅速扩大,现在数学系的在校学生如果仍然学习旧的教学内容,在他们参加工作时也会感到不知所措。现实迫使我们不得不马上编写新的教材,并在实践中逐步完善,而不能等到较为成熟时再问世。基于这种想法,作者编写出这本教材,抛砖引玉,希望能在当前我国数学教育改革的洪流中起到过渡性的作用,接受实践的检验,并在同行们的指教和帮助下,修改完善。

本书根据党和国家关于教育的有关文件和最新精神,教育部制定的有关政策、大纲和标准,力图在吸收原有教材的合理成分的基础上,尽可能地融入新的观点、思想和方法,介绍国内外数学教育改革的一些最新成果。对于当前数学教育改革中的许多现实问题和热点问题,以研究性问题的形式提出,希望读者在实践中共同研究探讨,不断丰富本课程的内容,为我国数学教育的理论添砖添瓦。由于重点是当前急需研究的教师的教学方法与学生的学习方法,故本书名为《中学数学教学法》。

本书的写作过程中,得到了贵州师范大学吕传汉教授的指导和鼎力相助,并为本书拨冗撰序,在此表示衷心的感谢。在

写作过程中,学习、参阅、引用了许多数学教育文献、教材和资料,在此,谨向这些文献、教材和资料的作者表示诚挚的谢意。

由于作者水平有限,时间紧迫,书中的许多观点尚在探讨中,本书的缺点和不足之处在所难免,恳请读者批评、指正。

**编 者**

2002年3月于贵阳

# 目 录

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 绪 论 .....                   | (1)  |
| 第一章 中学数学的课程目标和内容 .....      | (6)  |
| 第一节 中学数学课程目标的确定 .....       | (6)  |
| 第二节 中学数学的课程内容 .....         | (16) |
| 第三节 国内外中学数学教学改革的概况 .....    | (26) |
| 复习思考题一 .....                | (36) |
| 第二章 中学数学的教学原则 .....         | (37) |
| 第一节 中学数学的教学原则 .....         | (37) |
| 第二节 弗赖登塔尔的数学教学原则 .....      | (50) |
| 复习思考题二 .....                | (55) |
| 第三章 中学数学的逻辑基础 .....         | (56) |
| 第一节 数学概念 .....              | (56) |
| 第二节 数学命题 .....              | (64) |
| 第三节 逻辑思维的基本规律 .....         | (72) |
| 第四节 数学推理 .....              | (74) |
| 第五节 数学证明 .....              | (79) |
| 复习思考题三 .....                | (84) |
| 第四章 数学基础知识的教学和基本能力的培养 ..... | (86) |
| 第一节 数学概念的教学 .....           | (86) |
| 第二节 数学命题的教学 .....           | (94) |

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| 第三节 数学例题和习题的教学 .....           | (99)         |
| 第四节 中学数学基本能力的培养 .....          | (112)        |
| 复习思考题四 .....                   | (127)        |
| <b>第五章 数学课的教学方法 .....</b>      | <b>(128)</b> |
| 第一节 中学数学课的教学方法 .....           | (129)        |
| 第二节 改革中的中学数学教学法 .....          | (140)        |
| 第三节 中学数学现代化教学手段的应用 .....       | (151)        |
| 第四节 研究性学习的教学 .....             | (153)        |
| 第五节 义务教育新数学课程的教学 .....         | (163)        |
| 复习思考题五 .....                   | (172)        |
| <b>第六章 中学数学学习 .....</b>        | <b>(174)</b> |
| 第一节 数学学习的特点与学习观 .....          | (174)        |
| 第二节 中学数学的学习过程 .....            | (180)        |
| 第三节 国内外教学方法对学生数学学习影响的比较 .....  | (183)        |
| 第四节 重视非智力因素与性别对学生数学学习的影响 ..... | (187)        |
| 复习思考题六 .....                   | (193)        |
| <b>第七章 中学数学的教学工作 .....</b>     | <b>(194)</b> |
| 第一节 课前工作 .....                 | (194)        |
| 第二节 课堂教学 .....                 | (201)        |
| 第三节 课外工作 .....                 | (225)        |
| 复习思考题七 .....                   | (231)        |
| <b>第八章 中学数学教育测量与评价 .....</b>   | <b>(232)</b> |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 第一节 中学数学教育测量与评价的意义 .....      | (232)        |
| 第二节 数学教育测量 .....              | (235)        |
| 第三节 中学数学考试命题 .....            | (239)        |
| 第四节 中学数学教育评价 .....            | (246)        |
| 复习思考题八 .....                  | (253)        |
| <b>第九章 中学数学教师的进修与提高 .....</b> | <b>(254)</b> |
| 第一节 中学数学教师应具备的基本素质 .....      | (254)        |
| 第二节 中学数学教师的进修与提高的途径和方法 ...    | (255)        |
| 第三节 中学数学教育、教学论文的撰写 .....      | (264)        |
| 复习思考题九 .....                  | (270)        |
| <b>附录 中学数学教案两例 .....</b>      | <b>(271)</b> |
| <b>主要参考文献 .....</b>           | <b>(279)</b> |

# 绪 论

中学数学教学法是高等师范院校数学教育专业必修的专业基础课程,也是数学教育学科的基础课程。它直接为培养合格的中学数学教师服务,同时为培养具有创新精神的高素质的数学教师打下牢固的基础。中学数学教学法这门课程,要求学生掌握中学数学教学法的基础知识、基本原理和教学基本技能,为教育实习和毕业后从事中学数学教学工作,开展教育科学研究做好必要的准备。学习这门课程,首先要明确它的研究对象、基本特点、学习这门课程的意义以及研究方法。

(一)中学数学教学法研究的对象与基本内容 中学数学教学法是以中学数学教育教的全过程作为主要研究对象的一门学科,涉及教学过程中的教学规律及其应用。它所研究的基本内容,主要有以下几个方面:

(1)中学数学课程目标。

(2)中学数学课程的内容。

(3)中学数学的教学原则、教学方法、教学手段。

(4)逻辑方法、思维方法和数学思想方法在数学教学过程中的具体应用。

(5)中学数学基础知识的教学和基本能力的培养。

(6)中学数学教学工作。

(7)中学生的数学学习过程及创新精神与实践能力的培养。

(8)中学数学教育测量与评价。

(9)中学数学教师的进修与中学数学教学研究。

如果从中学数学教学的局部来看,还包括有中学数学各科的

教学,各部分教学内容的教学目标、教学特点的具体分析,典型教学经验的系统总结,学生学习的规律等。

## (二)中学数学教学法的学科特点

1.高度的综合性 由于本课程研究的对象和主要内容,广泛涉及许多相关学科的基本原理和方法,因此它与数学、教育学、心理学、逻辑学、思维科学、数学方法论和数学思想史都有着十分密切的联系,它还涉及到系统论、控制论、信息论中的有关原理(如整体性原理、有序性原理、反馈原理等),以及电化教学、计算机辅助教学等现代化教学手段的应用。同其他学科一样,本课程的研究离不开辩证唯物主义的指导,因此,它与马克思主义哲学也有着密切的关系。由此可见,中学数学教学法是一门高度的综合性的边缘学科。

由于数学本身有着自己的特点,因此,中学数学教学法需要从自身的研究对象出发,把相关学科的基本原理和方法有机地融会到数学教学中去,通过有目的的教学实验和长期的教学实践,总结和提炼出自身的规律性,建立和丰富自己的理论体系。因此,中学数学教学法又是一门独立的学科。

2.很强的实践性 中学数学教学法以中学数学教学的实践为背景,研究中学数学教育的规律,其中有课程、教材设置、编写的规律,教学的规律,学生学习的规律,以及这些规律之间的关系,以期有效地提高中学数学教学质量。中学数学教学的创造性实践,改革和探索中的经验积累,又是数学教育理论充实发展的源泉。在实践的基础上建立起来的教学法理论,又必须回到教学实践中去,指导教学实践,并经受教学实践的检验。因此,中学数学教学法又是一门实践性很强的理论学科。

3.不断的发展性 由于人类社会的不断进步,经济的高速发展,必然会对基础教育(包括数学教育)不断地提出新的要求。同时,科学技术的新发展,教育科学的新成果,也会促进数学教育的

逐步。因此,数学教学法所涉及的教育思想、教学目标、教学内容和教学方法必然会随之而不断革新和改进。因此,本课程的内容,在一定的历史阶段只能保持相对稳定,有一个相对完善的理论体系,不可能有一个始终不变的、最终完善的固定模式。由此可见,中学数学教学法是一门不断发展的学科课程。

**(三)学习中学数学教学法的重要意义** 学习中学数学教学法的重要意义,可以从深化教育改革,推进素质教育,培养学生的创新精神;优化教学内容、教学过程,改进教学方法,提高教学质量;提高民族素质,促进科技、经济和社会发展的不同方面、不同角度去认识。这里仅就学习、研究中学数学教学法的重要性、迫切性,进行简要的讨论。

**1. 学习、研究中学数学教学法的重要性** 当今世界,科学知识的更新速度空前加快。数学的应用越来越广泛地渗透到物质世界的各个领域,对科学技术和社会经济发展发挥着越来越重要的作用。面对新形势的挑战,要培养具有创新意识的人才,使学生更好地掌握现代数学知识,必须优化教学内容和教学过程,重视能力培养和智力开发,给学习者一打开数学大门的钥匙。从一定意义上来说,学习和研究中学数学教学法,可以有效地帮助人们实现以上目标。

教学工作是一项极其复杂的工作,教学内容是十分丰富和不断变化的,不同的内容需要不同的教法和学法;学生的知识基础、认知能力、思维发展水平和个性品质特征不同,不同班级、不同年龄阶段也存在不同程度的差异,男女学生在学习也会有一些差别,对不同的学生需要不同的教法和学法;数学教学工作既要传授知识,培养学生的创新精神和实践能力,又要进行思想教育,培养学生多方面的个性品质。另外,数学学科高度的抽象性、严谨的逻辑性和较强的思维辩证性也给教和学带来了更多的困难。

学习、研究中学数学教学法,可以使未来的教师系统掌握中学数学课堂教学规律,尽快胜任中学数学教学工作,并具备一定的开展教育科学研究的能力。

2. 学习、研究中学数学教学法的迫切性 我国的中学数学教育受传统文化、前苏联的教育思想、考试制度等因素的影响较深,近20年来,带有强烈的“应试教育”色彩的传统教学左右了我国的中学数学教育,严重地忽视了学生的主体地位和个性发展,“以课堂为中心,以教材为中心,以教师为中心”的注入式教学十分普遍。教学思想落后,教学方法僵化,学生负担过重的现状,在一定程度上束缚了学生的智力发展和全面素质的提高,“讲得多,练得多,考得多”、“高分低能”、“两极分化”等现象依然存在。贯彻现代教育教学思想,全面推进素质教育,已成为中国教育改革的前进方向和迫切的历史使命。近几年来,教育部积极规划建立现代化的基础教育课程体系,《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》于2001年7月正式施行。新课程标准对数学基础教育进行了全新的规划,充分体现现代教育思想,符合素质教育的基本要求。面向新形势、新任务,切实解决当前数学教学中存在的问题,全面落实新的数学课程标准,需要广大教师确立素质教育观念,掌握现代教育思想和教育理论,深入领会、理解新课程目标的精神实质。因此,学习、研究中学数学教学法就显得更加迫切。

(四) 中学数学教学法的研究方法 研究中学数学教学法必须坚持全面、正确地运用唯物辩证法的立场、观点和方法去分析问题和解决问题,并在唯物辩证法的指导下,根据学科的特点,注意以下几点:

(1) 密切联系中学数学教学实际,认真分析、研究当前中学数学教学的经验和教训。中学数学教学法正在不断地发展中,需要不断充实新的内容,不断更新原有的理论。而在中学数学教学的实践中,为解决不断出现的新问题,一定会有不少成功的经验和失

败的教训。所以深入教学实际,认真调查研究,科学地分析、总结当前中学数学教学中的经验和教训,是发展和完善教学理论的基本途径。

(2)吸收和内化相关学科的新思想、新方法、新理论,促进本学科的发展。由于中学数学教学法是具有高度的综合性的边缘学科,在对本学科进行研究的时候,必须综合应用与它相关的学科的基本原理,特别是哲学、教育学、心理学、逻辑学、思维科学、系统科学等方面的新思想、新方法、新理论,拓宽视野,思考 and 解决中学数学教学中的有关问题。同时,更要注意将这些新思想、新方法、新理论吸收、内化和融会到数学教学中去,成为中学数学教学法的有机组成部分。

(3)广泛开展教学实验研究活动。由于中学数学教学法是一门实践性很强的理论学科,所以,教学实践活动是教学法理论的源泉和发展的动力,也是检验教学法理论真理性的标准。因此,有目的、有计划地开展教学实验活动,是研究中学数学教学法的基本方法。

在我国的中学数学教学法的研究中,存在着理论研究和实验研究相脱节的现象。在教学第一线教育工作者和广大教师所进行的教学法研究,一般总是通过总结实践经验说明数学教学规律的,理论深度不够;数学教学理论工作者所进行的研究,往往限于理论上的阐述,缺少相应的实践基础。本课程所研究的许多重大课题,都需要把理论研究和实践研究有机地结合起来,相互补充,才能取得良好的效果。

# 第一章 中学数学的课程 目标和内容

数学学科是中学阶段的重要基础学科。一名合格的中学数学教师,应该深刻理解中学数学的课程目标以及确定这些目标的依据,应该熟悉中学数学课程的内容和结构,清楚这些内容的确定和安排的原则。这对于指导整个数学教学过程、提高教学质量、顺利完成教学任务都是十分重要的。

## 第一节 中学数学课程目标的确定

(一)确定中学数学课程目标的依据 中学数学的课程目标,是整个中学数学教学活动的出发点和归宿。无论是教师的教、学生的学、教学内容的选取和教材体系的安排,都要从课程目标出发,经过教师、学生和有关专家学者的共同活动,最终达到课程目标的要求。正确制定和理解中学数学课程目标,数学教学活动才有明确的方向,正确认识和贯彻中学数学的课程目标,数学教育的实践才能取得最佳效果。

确定中学数学的课程目标的依据是多方面的,其中主要是依据党和国家的教育方针;中学教育的性质、任务和培养目标;数学学科的特点和中学生的年龄特征。

1.党和国家的教育方针 确定学科的课程目标,首先必须服从党和国家的教育方针,确立教育必须为社会主义建设服务,社会主义建设必须依靠教育的根本指导思想。

1995年3月颁发的《中华人民共和国教育法》中指出:“教育

必须为社会主义现代化建设服务,必须同生产劳动相结合,培养德、智、体全面发展的社会主义事业的建设者和接班人。”这就是我国社会主义建设时期的教育方针。1985年5月颁发的《中共中央关于教育体制改革的决定》中指出:教育要为我国的经济社会发展培养各级各类合格的人才,“所有这些人才,都应该有理想、有道德、有文化、有纪律,热爱社会主义祖国和社会主义事业,具有为国家富强和人民富裕而艰苦奋斗的献身精神,都应该不断追求新知识,具有实事求是,独立思考,勇于创新的科学精神。”这就是我国社会主义建设时期的教育目的。

教育部制定的《全日制义务教育国家数学课程标准(实验稿)》指出:“义务教育阶段的数学课程,其基本出发点是促进学生全面、持续、和谐地发展。它不仅要考虑数学自身的特点,更应遵循学生学习数学的心理规律,强调从学生已有的生活经验出发,让学生亲身经历将实际问题抽象成数学模型并进行解释与应用的过程,进而使学生获得对数学理解的同时,在思维能力、情感态度与价值观等多方面得到进步和发展。”

党和国家的教育方针要求教育要“面向现代化、面向世界、面向未来”,为21世纪我国经济和社会的发展,培养建设有中国特色社会主义所需要的各级各类合格人才,各级各类学校必须依据党和国家的教育方针,结合自身特点来确定具体的培养目标,各学科、课程再进一步明确各自在完成培养既定的人才的规格的整个教育任务中所起的作用,具体确定各自的课程目标。

2. 中学教育的性质、任务和目标 按照《中共中央关于教育体制改革的决定》和1986年4月颁布的《中华人民共和国义务教育法》,我国将逐步实行九年义务教育。义务教育就是依法律规定适龄儿童和青少年都必须接受教育的,国家、社会、家庭都必须予以保证的国民教育,这是为现代生产发展和现代社会生活所必需的教育,是现代文明的一个标志,也是我国适龄国民的一种权利和应

尽的义务。

由此可见,初中教育的性质已经转变为义务教育。因此,教育对象已不是传统的经过择优选拔的小学生,而是面向全部的小学毕业生,小学生的数量增加了,学生的个别差异扩大了;教育的任务是面向全社会,为提高全民族的素质,为培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民,为培养各级各类的社会主义建设人才奠定初步基础。《义务教育全日制小学、初级中学课程计划》中规定,初中阶段的教育目标是:使学生“具有爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义的思想感情,初步了解辩证唯物主义、历史唯物主义的基本观点,初步具有为人民服务 and 集体主义的思想,具有自立、合作、惜时、守信、勤奋、进取的良好品德和个性品质,遵纪守法,养成文明礼貌的行为习惯,具有分辨是非和自我教育的能力。

掌握必要的文化科学知识和基本技能,具有一定的自学能力、动手操作能力,以及运用所学知识分析和解决问题的能力,初步具有科学态度,掌握一些简单的科学方法。

初步掌握锻炼身体的基础知识和正确方向,养成讲卫生的习惯,具有健康的体魄。

具有初步的审美能力,形成健康的志趣和爱好。

学会生活自理和力所能及的家务劳动,初步掌握一些生产劳动的基础知识和基本技能,了解一些择业的常识,具有正确的劳动态度和良好的劳动习惯”。

上述内容是确定中学教育各教学科目各自的课程目标的依据。作为中学教育的一门重要课程的数学,在实现上述义务教育的中学培养目标中担负着十分重要的责任。因此,这些更是确定其课程目标的主要依据。

3. 数学学科的特点 随着人类社会的发展,实践活动的需要,自古就产生的数学,现已发展成一门分支众多、体系庞大、用途极