

高等师范院校教材

ZHONGXUE
SHUXUE
JIAOCAIJIAOFA

中学数学教材教法

上册 修订本

主编 李永新 曾 峥

东北师范大学出版社

高等师范院校教材

中学数学教材教法

(上册 修订本)

主 审	李玉琪	章建跃	
主 编	李永新	曾 峥	
副主编	李 劲	王勇灵	张生平
	李永杰	陈书勤	王秀荣

东北师范大学出版社

(吉)新登字 12 号

图书在版编目(CIP)数据

中学数学教材教法/李永新等主编.

长春:东北师范大学出版社,2000.6

ISBN 7-5602-1535-1

I. 中… II. 李… III. 中学数学-教材教法-教材 IV.
G623.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 01028 号

中学数学教材教法

(上册 修订本)

李永新 曾 峥 主编

责任编辑:竹青

责任校对:李明振

东北师范大学出版社出版
(长春市人民大街 138 号)
(邮政编码:130024)

东北师范大学出版社发行
东北师范大学出版社激光照排中心制版
长春市新华印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32
印张:11.45
字数:292 千字

2002 年 6 月第 2 版
2002 年 6 月第 1 次印刷
印数:1-3000 册

ISBN 7-5602-1535-1/G·623 定价:16.60 元

序

数学教学法的研究,始自19世纪初,近半个世纪以来获得了迅速发展。我国在清末,京师大学堂里开始设有“算学教授法”课程。解放后,数学教学法一直是高师院校数学系(科)体现师范特色的一门专业基础课,其研究对象为中学数学教育,她直接为培养合格的中学数学师资服务。

改革开放以来,随着数学教学改革的不深入,数学教育理论的日益发展,我国先后出版了多种版本的数学教学法教材,这对我国数学教育科学的发展与人才的培养都起到了不可替代的作用。

然而,数学教学法既是一门综合性、独立性的边缘学科,又是一门实践性很强的相对发展中的应用理论学科。她需要随着经济的发展、教学改革的深入、数学教育理论的日渐完备而不断充实、发展与提高。相对说来,现有教材已不能适应新形势的需要。为此,当前广大高师院校的同行都十分迫切盼望能够出版适应新教改形势、新教学要求的数学教学法教材。

河南省高师数学教育研究会的同志们,敢为人先,敢担大任,在充分论证的基础上,组织全国十多所高师院校教学一线的同仁精心编著了这套新《中学数学教材教法》教材。

该教材在结构设计和选材编排上多有创新,注意吸收现有中学数学教材教法课程建设的成功经验。既保留了过去分册编写的传统安排,又较好体现了各部分内容间的密切联系和统一性。上册在精减、调整、提高的基础上,增加了“中学数学学习”、“教学基本技能”、“进修与提高”等内容,各章附有精美的阅读材料,提高了教材的可读性、适用性;后二分册在精减初等代数与初等几何研究的基础上,增加了“中学数学教材研究”、“初等数学思想方法”、“典型解题方法”、“教学分析与设计”等内容;最后又就“中学数学课程

改革与发展”问题作了回顾与展望。教材定位比较宽,不局限于专科层次,比较适合目前师院、师专并存的现状。

全书内容丰富,结构严谨,取材精炼,叙述简明,通俗实用,易教易学,具有较强的科学性、理论性、实用性和可操作性,较好地反映了数学教育研究的最新成果和面向新世纪中学数学教学改革发展的需要。

作为长期耕耘在数学教育战线上且密切关注教材建设的一员,看到这样一套在观点、内容、体系上都有所创新的教材问世,感到由衷欣慰与高兴。在教材出版之际,同志们嘱我写点什么,除以上几点情况介绍外,对同志们团结务实和敬业奉献的精神表示敬意,同时也希望有更多的院校能使用她、完善她、提高她,以真正实现编者的初衷。

跨入新世纪,我国数学教育发展必将有一个大的跨越,需要得到更多同志的关心、支持,以至参与课程建设和教学改革工作。只要大家同心协力,锐意进取,勇于创新,具有中国特色的数学教育学科将会日臻充实与完善。

章士藻

2000年8月于盐城格致轩

前 言

中学数学教材教法是我国高师院校数学教育专业开设的一门必修专业课程,其研究对象为中学数学教育,直接担负着向学生传授数学教育理论、训练专业技能和培养数学教育研究能力的任务。

经过 20 多年来的改革开放,我国教育和经济、科技一样得了长足的发展,教育体制、教育观念、教育思想、教育内容都发生了巨大、深刻的变革。面向新世纪,培养造就一支适应现代中学数学教育改革发展需要的合格的中学数学教师队伍,是高师数学教育专业义不容辞的职责。对此,中学数学教材教法课程应该发挥十分重要的作用。但缺少可用、好用的教材一直是困扰这门课程发挥应有作用的关键因素。

河南省高师数学教育研究会的同志们想大家所想,急大家所急,牵头组织编写了这套新《中学数学教材教法》教材。编写过程中注意采纳现有中学数学教材教法课程建设的成功经验,在精减、调整、提高的基础上,新增了一系列大家倍感必要的新内容,力图反映目前中学数学教育的各个侧面。全书既注意吸收国内外中学数学教育教学的优秀研究成果,又密切联系我国中学数学教育改革发展的实际需要,着眼新世纪高素质中学数学教师的培养。具有内容全面,结构严谨,取材讲究,叙述简明,通俗实用的特点。

本教材在使用过程中,各校根据自身实际,对某些具体内容可作适当取舍。教学方法应灵活多变,以掌握基本理论、基本技能,明白教什么、如何教、为什么这样教为目标。对于各校过去教学中的一些成功经验和做法,完全可以结合新教材予以保留。

全书分上、中、下三分册,共十八章。上册九章,总论研究中学数学教育教学的基本问题和一般规律;中册五章,内容包括中学数学教材研究、初等数学思想方法、初等代数基础、初等代数典型解

题方法、中学代数教学分析与设计;下册四章,内容包括初等几何基础、初等几何典型解题方法,中学几何教学分析与设计、中学数学课程的改革与发展。各分册内容统一安排,各有侧重,整套教材前后呼应,既可分册讲授,又较好体现了中学数学教材教法课程体系的完整性。

全书由李永新、章士藻负责总体设计并拟定编写纲目,经各位编委反复讨论修改后分工编写。

本册的具体分工是:河西学院李劲——绪论、第一章;肇庆学院曾崢——第二章;南阳师院王勇灵——第三章;雁北师院张生平——第四章;平顶山师专李永杰——第五章;周口师院陈书勤——第六章;开封教院王秀荣——第七章;平顶山师专李永新——第八章;洛阳师院张彩环——第九章。

全书由各主编负责修改、统稿,最后经主审审阅后定稿。

全书在编写出版过程中,得到了东北师大出版社、全国高师数学教育研究会以及各编者所在单位的大力支持。先后请教并得到了张奠宙、李玉琪、李建才、张国杰、章士藻、金井平、章建跃、武锡环等先生的指导和具体帮助,在此表示感谢。

全书在编写过程中,学习、参阅、引用了许多数学教育文献资料。因此,一定意义上说,本书的编写是我国诸多数学教育工作者共同劳动成果的反映。在此,谨向这些文献资料的作者表示诚挚的谢意。

本书是高师院校本、专科数学教育专业理想的教学用书,也是在职教师继续教育的好教材。

由于编者水平有限,加至时间仓促,缺点不足在所难免,恳请广大师生在使用过程中提出意见和建议,以便进一步修订完善。
联系电话:0375-2911657。

编者

2002年6月于平顶山

目 录

绪 论	(1)
第一章 中学数学课程目标与内容	(6)
第一节 中学数学课程目标的确定	(6)
第二节 中学数学课程目标	(15)
第三节 中学数学课程内容	(24)
思考与练习一	(37)
阅读材料:《国家数学课程标准》简介	(38)
第二章 中学数学教学原则与方法	(40)
第一节 中学数学教学的基本原则	(40)
第二节 中学数学教学方法	(58)
第三节 中学数学现代化教学手段应用	(73)
思考与练习二	(78)
阅读材料:国内外中学数学教学改革概况	(80)
第三章 中学数学学习	(90)
第一节 数学学习的特点与过程	(90)
第二节 智力因素与非智力因素	(97)
第三节 中学数学学法指导	(102)
思考与练习三	(107)
阅读材料:国内外优秀学法简介	(109)
第四章 中学数学逻辑基础及其教学	(114)
第一节 数学概念及其教学	(114)
第二节 数学命题及其教学	(128)
第三节 逻辑思维基本规律简介	(141)
第四节 数学推理及证明	(144)
思考与练习四	(156)

阅读材料:数学中的公理化方法	(158)
第五章 中学数学思维及能力	(161)
第一节 数学思维的意义与方法	(161)
第二节 中学数学思维的品质	(171)
第三节 中学数学能力概述	(175)
第四节 中学数学基本能力培养	(181)
思考与练习五	(193)
阅读材料:中学数学能力结构剖析表	(195)
第六章 中学数学教学工作	(198)
第一节 备课与说课	(198)
第二节 课堂教学	(214)
第三节 作业设计与批改	(219)
第四节 课外工作	(221)
第五节 教学研究	(226)
第六节 数学教育实习	(229)
思考与练习六	(234)
阅读材料:课时说课一例	(235)
第七章 中学数学教学基本技能	(241)
第一节 导入技能	(242)
第二节 讲解技能	(248)
第三节 教学组织技能	(268)
第四节 板书板画技能	(274)
第五节 结束技能	(282)
思考与练习七	(287)
阅读材料:微格教学简介	(288)
第八章 中学数学教育测量与评价	(292)
第一节 中学数学教育测量与评价的定义	(292)
第二节 中学数学课堂教学评价	(296)
第三节 数学课堂教学评价方法	(303)

第四节 中学数学考试命题·····	(309)
第五节 考试分数的整理与分析·····	(315)
思考与练习八·····	(324)
阅读材料:新课程标准下的数学教育评价 ·····	(325)
第九章 中学数学教师的进修与提高 ·····	(329)
第一节 中学数学教师的基本素质·····	(329)
第二节 中学数学教师的进修与提高·····	(334)
第三节 中学数学教育,教学论文的撰写 ·····	(337)
思考与练习九·····	(347)
阅读材料:中学数学教育文献检索 ·····	(348)

绪 论

中学数学教材教法是高等师范院校数学教育专业必修的专业基础课程。它直接为培养合格的中学数学教师服务。这门课程,要求学生掌握中学数学教材教法的基础知识、基本理论和教学基本技能,为教育实习和毕业后从事中学数学教学工作、开展教育科学研究作好必要的准备。为了便于读者系统地学习和研究这门课程,这里对它的内容、意义、特点和研究方法作一概略介绍。

一、中学数学教材教法的研究内容

中学数学教材教法是以中学数学教育教学的全过程作为主要研究对象的一门学科。它所研究的基本内容,主要有以下几个方面:

1. 中学数学课程目标及其确定;
2. 中学数学课程内容及其安排;
3. 中学数学的教学原则、教学方法、教学手段及其在教学过程中的具体运用;
4. 中学生数学学习的心理分析和有效的学习方法;
5. 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运用;
6. 中学数学思维品质与基本能力的培养;
7. 中学数学教学工作及其具体方式、方法;
8. 中学数学教学基本技能;
9. 中学数学教育测量与评价;
10. 中学数学教学研究与教学改革。

以上内容是就中学数学教学的整体而论的。从局部看,还应包括中学数学各部分内容教学目的、教学特点的具体分析,以及典型教学经验的系统总结等。

二、中学数学教材教法的重要意义

中学数学教材教法的重要意义,可以从深化教育改革,推进素质教育;优化教学内容、教学过程,改进教学方法,提高教育教学质量;提高民族素质,促进科技、经济和社会发展等不同方面、不同角度去认识。这里仅就学习、研究中学数学教材教法的重要性、迫切性,作一择要讨论。

1. 学习、研究中学数学教材教法的重要性

做任何工作,都存在一个方法问题。简单工作,工作方法也简单;复杂工作,工作方法也复杂。教学工作,是一项极其复杂的工作,首先教学内容不断变化,每学年、每学期,乃至每节课的教学内容都是不同的,不同的内容需要不同的教法和学法;其次,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,对不同的学生需要不同的教法和学法;再者,数学教学工作是一项多目标、多任务的工作,通过教学,既要传授知识,培养技能和能力,又要进行思想教育,培养多方面的个性品质。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,同时,数学学科优良的学科性质和文化价值功能,使得数学教育任务更艰巨、更广泛,教学要求也更严格、更具体。

数学教学活动本身是一种艺术性创造,生动、深刻、条理的讲解,正确、有效、循循善诱的启发,恰当、及时、耐心的辅导,画龙点睛的归纳总结,系统、深入、高效的复习,有计划、有目的测量与评价等,都既需要广博、科学的教学理论作指导,又需要扎实、训练有素的教学基本功。学习、研究中学数学教材教法,是系统掌握中学数学课堂教学规律,熟悉教学工作,尽快胜任中学数学教学工作,开展教育科学研究的基础和前提。

2. 学习、研究中学数学教材教法的迫切性

长期以来,我国数学教育受传统文化、凯洛夫教育思想、考试制度等因素的影响,广大教师已习惯于应试教育的传统教学,学生

的主体地位和个性发展得不到重视,“以课堂为中心,以教材为中心,以教师为中心”的注入式教学还比较普遍。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智力的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,大力推进素质教育,已成为中国教育改革的前进方向和迫切的历史使命。为落实国家《面向 21 世纪教育振兴行动计划》,教育部正在规划建立现代化的基础教育课程体系,新的九年义务教育阶段国家数学课程标准,于 2001 年下半年开始在全国组织大规模推广实验。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,首先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、研究中学数学教材教法显得更加迫切。

三、中学数学教材教法的学科特点

任何一门学科,都有自己固有的特点。深刻认识中学数学教材教法的学科特点,有助于改进学习方法,从而提高学习效果。

中学数学教材教法的学科特点,主要表现在以下三个方面:

1. 中学数学教材教法是一门综合性的独立的边缘学科

中学数学教材教法的研究内容表明,这门课程与数学、教育学、心理学、逻辑学、思维科学、系统科学、数学方法论和数学思想史等诸多学科有着密切的联系;并且,从认识论和方法论上来分析,一切重大教材教法问题的解决,都离不开马克思主义哲学的指导。因此,中学数学教材教法是一门综合性的边缘学科。

同时,中学数学教材教法又是从自己特定的研究对象出发,把相关学科的基本原理和方法有机地融汇到数学教学中去,在理论和实践的结合上,总结规律,创立自身的理论体系。这样,中学数学教材教法又是一门独立的学科。

2. 中学数学教材教法是一门实践性很强的理论学科

中学数学教材教法,是以中学数学教学的全过程作为其研究对象的。因此,它不能仅仅局限于介绍教学工作的一招一式,而应以十分丰富的、合乎实际的中学数学教学实践为背景,深入研究中学生学习数学和发展思维的理论问题,以及有关课程结构、教材体系、教学原理、教学研究等理论问题,在实践的基础上建立起教材教法理论。而且,这种理论的根本意义还在于回到教学实践中去,指导教学实践,总结出切实可行的教学方法和教学手段,并经受教学实践的检验。由此可见,中学数学教材教法又是一门实践性很强的理论学科。

3. 中学数学教材教法是一门发展中的理论学科

从动态的角度来分析,社会的不断进步,经济的快速发展,都会对基础教育提出新的要求,直接或间接地推进中学数学教学思想、教学内容和教学方法的改革。同时,科学技术的新发展,教育科学的新成果,教材教法的新发现,也都会使中学数学教材教法的内容更加丰富,理论更趋完善。因此,在一定的历史阶段,中学数学教材教法可以有一个相对稳定的理论体系,但却很难有最终完善的模式。随着社会、教育、科技的发展,中学数学教材教法也在不断地发展,甚至要有根本性的变革。

四、中学数学教材教法的研究方法

我们知道,马克思主义哲学是科学的哲学,它在科学地总结和概括各门具体科学的基础上,揭示自然、社会和思维发展的普遍规律,使唯物主义和辩证法贯穿于整个体系之中。因此,从认识论和方法论上来分析,研究中学数学教材教法,必须坚持以马克思主义哲学作指导,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。

在唯物辩证法的指导下,根据学科的特点,研究中学数学教材教法,一般应注意以下几点:

1. 深入实际,分析、研究当前中学数学教学的经验和教训

中学数学教材教法是一门发展中的学科,它需要不断充实新的内容,不断更新原有理论。而中学数学教学实践中,面对不断出现的新问题,孕育着不少成功的经验和失败的教训,其中不乏可供提炼出新理论的思想火花。所以,从实际出发,深入调查研究,科学地分析、总结当前中学数学教学的经验和教训,是发展和完善教学理论的基本途径。

2. 恰当运用相关学科的新思想、新方法、新理论

中学数学教材教法是一门综合性的边缘学科。从科学认识上来考察,这门学科的研究工作,可以而且必须综合运用诸相关学科的基本原理,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,以帮助我们拓宽视野,思考和解决数学教学中的有关问题。当然,在运用这些新思想、新方法、新理论时,不应当满足于用数学教学实例来说明其合理性,更重要的是要经过恰当的加工,融汇到数学教学中去,成为教材教法的有机组成部分。

3. 大力开展教学实验研究活动

中学数学教材教法是一门实践性很强的理论学科。就本源而论,教学实践活动是教材教法理论的源泉,是教材教法理论发展的动力,也是检验教材教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,是研究中学数学教材教法的基本方法。

当前,在中学数学教材教法的研究中,还存在着理论研究和实验研究相脱节的现象。实际教学工作所进行的教材教法研究,大多是从经验出发说明数学教学规律的,缺乏一定的理论深度;数学教学理论工作者所进行的研究,基本上限于理论上的阐述,缺少相应的实践基础。从发展眼光看,数学教学中的许多重大课题,如课程设计问题、教学的最优化问题、能力的培养问题、数学的认知结构问题、计算机辅助教学问题、考试命题科学化问题、减轻学生负担问题等,都需要把理论研究和实践研究更进一步地结合起来,相互补充,相互为用,才能取得良好的效果。

第一章 中学数学课程目标与内容

中学数学课程是中学阶段数学教育教学内容与教学进程的总称。中学数学课程目标,是中学数学教学方向和性质的表征,也是包括组织教材内容、确定教学要求、选择教学方法、进行质量评估、决定考试命题等在内的一切中学数学教育活动的依据和指南。中学数学课程标准明确规定了中学数学课程的目标和内容,正确、全面、深刻地理解课程目标,全面掌握课程内容,是中学数学教育工作者有效开展教育教学工作的基础和前提。

第一节 中学数学课程目标的确定

一、中学数学课程目标的概念

中学数学课程目标是中学阶段数学课程教学中力图最终期望达到的标准。它包含四个要点:

1. 时限。即中学阶段(包括初中、高中阶段)从其起点到终点的期限以及在此期间内学生参加各类数学活动的时间限度。

2. 中学阶段在数学学习上最终的发展状态与发展水平。发展状态是指学生在发展性领域和知识技能领域和谐发展的情况;发展水平是指学生在数学学习方面的基本素质所达到的高度。

3. 国家的期望,即一定社会对教育发展的要求。这是决定学生的发展状态与发展水平的根本依据。

4. 学生的主动发展。这包含着数学教学过程中对学生主体性和教师主导性的双重要求,是促进学生主动发展,达到最终标准的重要条件。

中学数学课程目标是确定中学数学课程内容、实施中学数学课程和中学数学课程评价的基本依据。

二、确定中学数学课程目标的依据

确定中学数课程目标的依据是多方面的,主要有以下几个方面:

1. 党和国家的教育方针与教育目的

教育是为一定社会培养人才的。在一定历史阶段内,一定社会的教育方针和教育目的集中反映了对人才培养的总要求,同时也规定着教育的性质和实现教育目的的根本原则。

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、体等方面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和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。

党和国家的教育方针与教育目的,要求我国的教育要“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的各级各类合格人才;强调社会主义社会的发展对培养公民及专业人才的根本要求;支配着整个教育系统和学校工作的各个方面,因而也就同时决定了我国所有课程目标的性质和方向。各级各类学校必须依据党和国家的教育方针与教育目的,结合自身特点来确定各自具体的培养目标,各学科课程再进一步明确各自在完成培养既定人才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1985年5月颁发的《中共中央关于教育体制改革的决定》和1986年4月颁发的《中华人民共和国义务教育法》,我国正