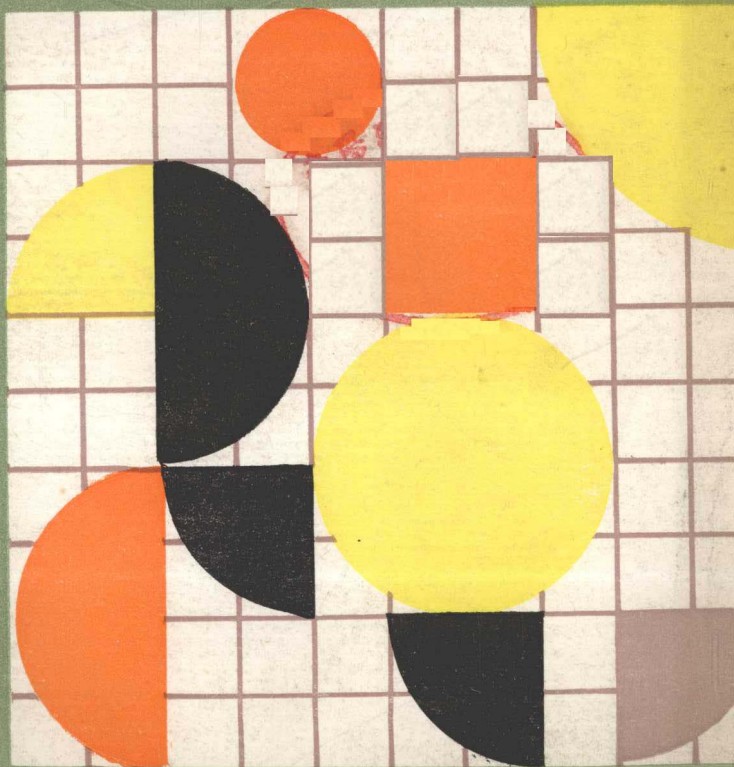




师专试用教材

中学数学 教材教法

● 李 求 来 等 编
● 湖 南 教 育 出 版 社



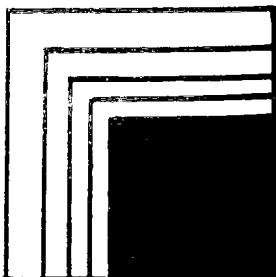


师专试用教材

中学数学教材教法

主 编	李求来	
副主编	梁永固	傅世球
编 者	李求来	梁永固
	傅世球	吴怀恭
	廖普成	孙 斌
	王家萱	
主 审	戴世虎	

● 湖南教育出版社 ●



中学数学教材教法

李求来 主编

责任编辑：常继大

湖南教育出版社出版发行（长沙展览馆路3号）

湖南省新华书店经销 湘潭市彩色印刷厂印刷

1987年6月第1版 1987年6月第1次印刷

字数：230,000 印张：10.25 印数：1—8,700

ISBN 7—5355—0258—X/G·258

统一书号：7284·951 定价：1.95元

前 言

《中学数学教材教法》是高师院校数学系(科)和高师函授数学专业的一门重要课程。近几年来,师范本科院校的这门课程已有了十三院校协编组编写的教材。但是,师范专科学校的这门课程尚无全国统一的课本。为了适应我省师范专科学校全日制和函授教学的需要,湖南省高师数学教育研究会决定组织力量编写了本书。

本书是以原教育部制定的《中学数学教材教法》课程的教学大纲为依据,以十三院校协编组编的教材为基础,结合师范专科学校的教学实际来编写的。我们力图体现以下几个特点:第一,面向初中数学教学。考虑到师专数学科的培养目标主要是为中学输送合格的初中数学教师,因此,本书在理论阐述和举例方面,都特别注意符合初中数学教学的需要。第二,尽可能反映近年来中学数学教学改革的动态和最新成果。数学教育是一门正在发展的学科,它的理论体系尚不完善,必须从中学数学的教学改革实践中不断探索、提炼,使已有的理论得到进一步的充实、修正,以便日臻完善。第三,便于教学。为了方便教师讲授和学生自学,编写时,我们尽可能做到纲目清楚,详略适当。

本书由湖南师范大学李求来担任主编,邵阳师专梁永固和怀化师专傅地球任副主编。参加编写的还有岳阳师专的吴怀恭、零陵师专的廖普成、益阳师专的孙斌和湘潭师专的王家莹。湖南师

范大学戴世虎担任主审。编写的具体分工如下：李求来负责拟定编写大纲和全书的修订，并编写第一章；梁永固起草绪论和第三章 § 3.2，并对第三章作初步修订；傅世球起草第二章，并对第四章作初步修订；吴怀恭起草第三章 § 3.1；廖普成起草第三章 § 3.3、§ 3.4；孙斌起草第四章 § 4.1、§ 4.3、§ 4.4、§ 4.6；王家萱起草第四章 § 4.2、§ 4.5。

限于我们的水平，加之时间仓促，致使本书难免存在缺点和错误，恳切地希望读者指正。

最后，我们对湖南教育出版社的大力支持表示衷心的感谢。

编者 1987年1月

目 录

结论	(1)
第一章 中学数学课的教学目的和内容	(10)
§ 1.1 确定中学数学教学目的的依据	(10)
§ 1.2 中学数学课的教学目的	(15)
§ 1.3 中学数学课的教学内容	(45)
§ 1.4 中学数学教学的改革	(50)
第二章 中学数学教学的基本原则	(60)
§ 2.1 概述	(60)
§ 2.2 严谨性与量力性相结合	(62)
§ 2.3 具体与抽象相结合	(76)
§ 2.4 理论与实际相结合	(87)
§ 2.5 巩固与发展相结合	(93)
§ 2.6 启发性原则在数学教学中的运用	(98)
第三章 数学基础知识的教学及数学基本能力的培养	(110)
§ 3.1 数学概念及其教学	(111)
§ 3.2 数学命题及其教学	(140)
§ 3.3 数学中的推理和证明	(179)
§ 3.4 学生智力的发展与数学基本能力的培养	(203)
第四章 中学数学教学工作	(239)
§ 4.1 课堂教学	(239)

§ 4.2 数学课的教学方法·····	(249)
§ 4.3 课前工作·····	(281)
§ 4.4 学生知识质量的检查·····	(288)
§ 4.5 课外工作·····	(297)
§ 4.6 教学研究·····	(303)
附录 教案选抄 ·····	(311)
参考文献 ·····	(321)

绪 论

一、《中学数学教材教法》的发展简史

“数学教学法”原是教育学中教学论的一个分支。十九世纪初叶，在国外首先发展成为一门介于数学与教育学之间的独立学科。在我国，一直到二十世纪初，北京师范大学数学系才首先开设《中学数学教材教法》，距今不过几十年，所以，它是一门年轻的学科。

本世纪以来，《中学数学教材教法》一直是高等师范院校教学计划中的重要组成部分，是高师院校贯彻理论联系实际的原则，体现师范性的一门重要的必修课。它对实现师专的培养目标具有十分重要的作用。

解放以前，数学教育基本上全盘西化，教材多是从英、美、日等国引进的，例如王国维译的日本藤泽喜太郎著《算术条目及教授法》、张鹏飞译的舒塞斯著《中学数学教学法》等。

解放以后，在五十年代初期，国内各中学大都使用苏联教材，与之配套的教育理论也先后从苏联引进。各师范院校数学系、科使用的教学法教材有伯拉基斯著、吴品三译的《中学数学教学法》，利亚平主编、叶述武等译的《初中数学教学法》，利亚平主编、钟善基等译的《高中数学教学法》等。五十年代末期，湖南师范学院等高师院校编出了《中学数学教学法》，使我国有了自己的

教学法教材。

“十年浩劫”期间，“四人帮”的文化专制和愚民政策，把这门课连同《教育学》、《心理学》一起砍掉，使准备做数学教师的学生得不到适当的训练，使我国的基础教育遭到了严重的破坏。

打倒“四人帮”以后，《中学数学教材教法》获得了新生。1978年，教育部在武汉召开了全国师范专科学校教学计划讨论会，制订了“武汉方案”，其中规定恢复《中学数学教材教法》课，总课时达204课时。但当时尚无统一的教学大纲及教材，由各校自编。1981年，教育部又在天津召开会议，总结经验，修改“武汉方案”，制订了“天津方案”。方案把这门课连同“初等代数研究”、“初等几何研究”列为师专三大主干课之一，总课时增至220课时，并规定要进行六周左右的教育实习。至此，《中学数学教材教法》在师专的教学计划中才占有它应有的地位，在实现师专的培养目标方面逐步发挥了它应有的作用。

党的十一届三中全会以后，由于工作重点的转移，教育的作用越来越显著，而在科学技术高度发展的今天，数学已经渗透到了国民经济和科研的每一个部门，数学教育越来越受到重视。加上国际上新的教育理论及数学教学改革运动的影响，近几年来，高等师范院校《中学数学教材教法》课的教材建设进展很快，数学教育的科研工作取得了许多可喜的成果。十三院校、北京师范大学以及辽宁、上海、浙江、山东、河南等省市先后编出了各具特色的教学法教材。与此同时，全国许多普通中学正在开展新的数学教材、新的教学方法的试验研究，取得了不少公认的成就，大大丰富了教学法的教学内容。目前，《中学数学教材教法》已经进入了一个前所未有的崭新的阶段。

二、《中学数学教材教法》的性质

关于《中学数学教材教法》（以下简称《教材教法》）的性质，近几十年来争论较多，目前尚无定论。下面，着重介绍比较重要的、而且是比较趋于一致的几点看法。

（一）《教材教法》是一门具有高度综合性的独立的学科

《教材教法》是在唯物辩证法的指导下，运用教育学和心理学的观点，根据数学学科的特点，研究中学数学教材和教学的基本规律的学科。它的基本内容与以上学科及其他许多学科密切相关，需要综合运用这些学科的基本原理。现分述于下。

教育学：前面已经谈到，《教材教法》最初是教育学中教学论的一个分支，教育学中的一些基本原理在《教材教法》中得到了广泛的运用。

心理学：学生学习数学是一种极其复杂的心理活动，无论是数学知识的获得还是数学能力的形成都是一系列心理活动（如感觉、知觉、记忆、思维、想象、抽象、概括、分析、综合、联想、类比、判断、推理，等等）的结果。所以心理学的一些基本规律对数学教学具有十分重要的意义。

逻辑学：在数学教学中几乎每时每刻都要引导学生进行逻辑思维，因而广泛应用着各种思维形式和思维规律。概念、判断、推理、证明无一不建立在逻辑学的基础上。因此，教师对逻辑学的掌握程度将直接关系到教学效果。《教材教法》将着重介绍与初中数学教学有密切关系的形式逻辑内容。此外还将涉及符号逻辑的一些初步知识。

数学史：数学史对数学教学具有三方面的作用。首先，某些概念或定理的发展历史可以启发教师发现更好的教学方法；其次，

数学史揭示了数学知识与人类实践活动的关系，有助于向学生进行辩证唯物主义观点的教育；第三，数学史中的一些史实可以激发学生学习的兴趣，提高学习数学的积极性，培养学生坚强的意志和优良的品德。

此外，《教材教法》还与语言学、初等数学、高等数学直接有关，这是十分明显的。由此看来，《教材教法》确是一门综合性的学科。

《教材教法》虽然是一门综合性的学科，但并不是以相关学科的基本原理加上数学实例而形成的，它在发展过程中已形成了自己独立的理论体系，因而又是一门独立的学科。

(二)《教材教法》是一门实践性很强的理论学科 开宗明义，《教材教法》是为中学数学教学服务的，所以研究这门学科必须贯彻理论联系实际的原则，必须面向中学数学教学实际，开展各种试验，并广泛搜集优秀教师的教学经验，因而是一门实践性很强的理论学科。

(三)《教材教法》是一门发展中的学科 《教材教法》的研究必然要受到教育理论和心理学理论的指导，这已如前述。同时，《教材教法》还必须紧密结合中学数学教材来阐述它的基本理论和方法，这也是尽人皆知的。当前，中学数学教材已发生了根本性的变革，教育理论与心理学理论也在不断地发展更新。因此，《教材教法》亦将不断发展。在一定历史时期内，《教材教法》可以有一个逐趋完善的体系，但却不可能有一个最终的完善模式。这就是说，《教材教法》始终是一门发展中的学科。

三、《教材教法》的内容

顾名思义，《教材教法》包括教材与教法两部分，主要任务

是解决中学数学课应当“为什么而教”、“教什么”和“怎么教”等问题。当然，它还应当包括解决这些问题的理论依据。因此，《教材教法》的基本内容包括以下几个方面：

1. 中学数学的教学目的。
2. 中学数学课的教学内容。
3. 中学数学教学的基本原则。
4. 数学基础知识的教学和基本能力的培养。
5. 逻辑方法在数学教学过程中的具体运用。
6. 中学数学教学工作。

读者可能认为，“教什么”的问题没有必要研究。因为目前国家已统一编写了全国通用的中学数学教材（以后简称“统编教材”），又有教学参考资料和备课资料，加之初中教材不深，似乎完全可以掌握。其实，这种看法是片面的。请看如下的教学实例。

求证 对角互补的四边形内接于圆（初中几何第二册P.18例3）。

已知 四边形 $ABCD$ 中，
 $\angle B + \angle D = 180^\circ$ ，

求证 四边形 $ABCD$ 内接于圆。

证明 经过不在同一直线上的三顶点 A 、 B 、 C 作一个圆，设为 $\odot O$ ，我们用反证法来证明 D 也在圆上。

假定 D 不在 $\odot O$ 上，那么只有两种情况：

(1) D 在 $\odot O$ 的内部（如图0—1）。

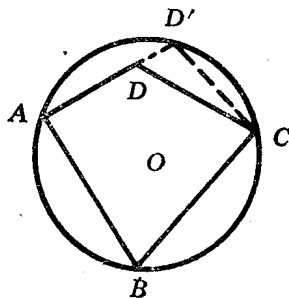


图 0—1

这时，教师启发学生思考如何导出矛盾。学生想了想说：“延长 AD 交 $\odot O$ 于 D' ，连结 $D'C$ ，然后利用三角形的一个外角大于不相邻的任一内角导出与已知条件相矛盾的结论”。教师肯定了学生的回答。

(2) D 在 $\odot O$ 的外部(如图0—2)。

此时，当教师启发学生思考如何导出矛盾时，学生不假思索地说：“设 AD 交 $\odot O$ 于 D' ，连结 $D'C$ ，就可以象(1)那样导出矛盾”。教师满意地点了点头，随即板书“证明”。

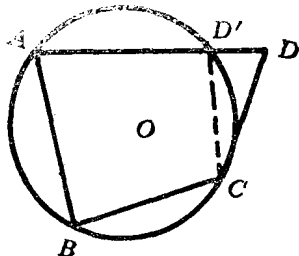


图 0—2

请读者考虑，这位老师的教学严谨吗？

对于(2)，课本上的证明是连结 BD 设交 $\odot O$ 于 D' ，连结 AD' 及 CD' (见图0—3)，然后推出 $\angle B + \angle D < 180^\circ$ ，与已知条件矛盾。表面上看来，课本上的证法似乎比学生的证法繁些。那么，为什么课本不用简便的证法呢？

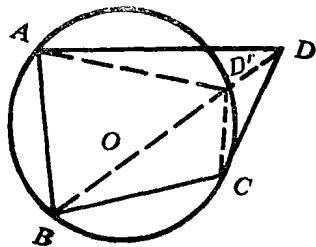


图 0—3

其实，道理很简单， AD 和 CD 对于过三顶点 A 、 B 、 C 所作的 $\odot O$ 来说，都有相交或相切两种情况。学生提出的证法只适宜于 AD 与 $\odot O$ 相交的情况，因而不是全面的，课本上的证法才是科学的。

由此看来，有了现成的教材，并不等于每个教师都能全面深

刻地掌握它。作为教师，首先要全面熟悉中学数学课的教学内容，了解内容的体系安排，以及选择内容和安排体系的基本原则，然后逐章逐节地深入钻研教材，全面掌握教材的科学性与系统性，这是搞好数学教学的基本要求。所以，对“教什么”这个问题进行深入研究是十分必要的。

四、学习《教材教法》的重要意义

首先，从数学教学工作的重要性和复杂性来看，学习《教材教法》的重要意义是十分明显的。

在中学，数学是一门工具课，是一切自然科学和科学技术知识的基础。数学与四个现代化的关系密切，这是人所共知的。当前，无论是生产部门还是科研部门，对数学的要求都越来越高。所以，教好中学数学，对培养四个现代化所急需的人才关系重大，这是无容置疑的。

但是，数学教学是一种复杂的工作，是一门综合性的艺术，是一种创造性的劳动。我们要在最短的时间内，教给学生尽可能多的知识，并要求学生理解、掌握和灵活运用所学数学知识，在教学过程中，大力开发学生的智力，培养与提高他们的能力，这决不是轻而易举的事。《教材教法》可以指导我们按数学教学的规律办事，从而有利于不断提高教学质量，完成上述艰巨的任务。

其次，对初当数学教师的同志来说，学习《教材教法》尤为重要。近年来，进入高等师范院校的新生，大都直接来自普通高中，对数学教学工作感到陌生，都有一个学会如何尽快地去了解与熟悉学生，如何深入钻研教材，正确地组织教材，讲究教学方法，努力提高教学质量的问题。所有这些，都应该从《教材教法》的学习和研究过程中得到理论指导，使自己具有从事中学数学教

学工作的基本条件。

此外，学习《教材教法》是将来从事科研的需要，当前尤其具有特殊的现实意义。我们认为，一个合格的中学数学教师，不仅要能及时完成各项教学任务，还应当具有较强的进行教学研究的能力。应当勇于改革，不断创新，从理论到实践，努力探索提高教学质量的新途径，以适应不断发展的形势要求。当前，国际上中学数学教学法理论正处于重大变革阶段，很多重大问题正在试验研究，尚无科学结论，亟待人们去填补空白；就国内来说，建立具有中国特色的《数学教育学》的伟大任务，历史地落在我们的肩上。所有这些都要求我们努力学好《教材教法》的基本理论和方法，为将来从事数学教学的科学研究工作打下良好的基础。

五、《教材教法》的基本研究方法

学习和研究《教材教法》是一个长期的过程，在校学习只是初步，以后在工作中应结合教学进行长期的学习和研究。为此，简要地介绍一下《教材教法》的基本研究方法。

（一）以唯物辩证法为指导，进行教材教法的研究 《教材教法》是一门思想性、理论性很强的学科，因而特别需要唯物辩证法的指导。应当全面而正确地运用唯物辩证法的立场、观点、方法去解决《教材教法》中的有关实际问题。当前，在中学数学教学中，仍然存在着课内“注入式”，课外搞“题海战术”、考试频繁等形而上学的东西。这些东西都应当摒弃，做到按教学规律办事，稳步提高教学质量。

（二）深入调查、研究当前中学数学教学的现状 学习和研究《教材教法》，必须贯彻理论联系实际的原则，要经常深入调

查、研究当前中学数学教学的现状，运用《教材教法》的基本理论，去分析中学数学教学中的问题，总结经验教训。当前，很多中学正在广泛开展新教材或新的教学方法的试验研究，尤其值得我们去学习、研究。也有必要面向世界，及时了解国外对数学教学改革的新动态，认真加以鉴别，使《教材教法》不断充实新鲜素材，不断更新陈旧理论，永远保持强大的生命力。

（三）广泛地学习并运用有关学科的知识和方法 前面已经谈到，《教材教法》是一门具有高度综合性的独立学科，必须综合运用有关学科的基本原理。这些学科如哲学、教育学、心理学、逻辑学、高等数学等也在不断发展，其中一些新的观点、新的方法，往往需要我们相应地变革《教材教法》的某些基本理论，要求我们去思考并解决一系列数学教学上的问题。因此，广泛地学习并运用有关学科的知识和方法，成为学习和研究《教材教法》的重要措施之一。

（四）大力开展实验研究活动 在改革的洪流中，数学教学也必须大力改革，墨守陈规是不会做出很大贡献的。但是，教学改革是一项细致的工作，必须按照预定目的，周密计划，有步骤地开展实验研究，如教材处理试验，新教学方法的实验、提高能力的试验等等，这些都是很好的实验研究题目。进行这类试验，必须运用现代的科学统计方法来分析所得结果的可靠性和有效性，作出正确的解释。唯有这样，才能不断总结，克服前进中的问题，不断前进。

第一章 中学数学课的教学目的和内容

中学数学课的教学目的是中学数学教学的指南，它既决定中学数学的内容，又决定中学数学课的教学方法。中学数学的内容具体规定了教学目的各个方面应达到的深广程度，并在一定意义上指明了实现教学目的的基本程序。因此，正确地全面地理解中学数学的教学目的，从整体上掌握中学数学的内容，对于教师深入钻研和妥善处理教材，恰当地选择教学方法，从而有效地提高教学质量，全面完成教学任务，是十分重要的。本章着重讨论确定中学数学教学目的的依据，教学目的的几个具体要求，中学数学内容的选定和编排原则等。此外，为使新教师概略了解中学数学教学的历史和现状，本章最后一节作些简介。

§1.1 确定中学数学教学目的的依据

中学数学的教学目的是根据党的教育方针、普通中学的任务、数学科学的特点以及中学生的年龄特征来确定的。

一、党的教育方针

毛泽东同志曾先后提出过我们党的教育方针：“教育为无产阶级政治服务，教育与生产劳动相结合”。“使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者”。经过几十年社会主义革命和建设的实践，党中央根据新