

ZHONGXUE SHUXUE KETANG
JIAOXUE JINENG XUNLIAN

全国中小学教师
继续教育教材

中学数学课堂教学 技能训练

朱家生 施珏 编著



东北师范大学出版社

全国中小学教师继续教育教材

ZHONGXUE SHUXUE KETANG JIAOXUE

JINENG XUNLIAN

■ 东北师范大学出版社

长 春

中学数学课堂教学 技能训练

■ 编 著 朱家生 施 珏

出版说明

历史将翻开新的一页，人类即将跨入 21 世纪。21 世纪是充满机遇和挑战的世纪，是一个科学技术更加发达，竞争更加激烈，社会对人的素质要求更高的世纪。提高人的素质的关键在教育，振兴教育的关键在教师，只有造就一支高素质的教师队伍，才能满足 21 世纪教育发展的要求。而建立和完善适应 21 世纪需要的中小学教师继续教育制度，则是造就高素质中小学教师队伍的根本措施。

1998 年 6 月，国家教育部师范教育司制定并印发了《中小学教师继续教育课程开发指南》（以下简称《指南》）。《指南》对中小学教师继续教育的教学内容和课程体系作了原则规定，对现阶段中小学教师继续教育提出了基本要求，这标志着我国中小学教师继续教育教学内容和课程体系的确立。

我们组织编写的这套教材是以《指南》为指导，按《指南》所规定的课程和内容要求而编写的。我们目前出版的这些教材，大部分都是《指南》中规定的必修课。根据中小学教师继续教育开展的情况，我们还将陆续组织编写出版《指南》中规定的其他教材。

在教材编写过程中，我们认真汲取了“八五”期间全国各地

开展中小学教师继续教育的宝贵经验，坚持从中小学教师队伍建设需要和中小学的实际出发，力求反映先进的教育思想、教育理论，反映最新的学科知识发展动态、教育教学改革实践和研究成果，反映现代教育技术和先进教学方法，在确保科学性的前提下，进一步突出了教材内容的针对性、实效性、先进性和时代性，体现了中小学教师继续教育的特点和要求。

由于时间仓促，加之中小学教师继续教育教材建设尚处在起步阶段，缺乏足够的经验，缺憾之处在所难免，恳请广大读者不吝赐教，并在研究和探讨方面与我们进行更多的合作。

希望本教材能对广大中小学教师完善自我，提高自身素质，顺利地跨入 21 世纪，助一臂之力。

东北师范大学出版社

1999 年 7 月

总 序

我们的时代，正处在新两个世纪交替更迭的前夜，伴随着21世纪的曙光一起到来的是振兴的机遇和严峻的挑战。

“国运兴衰，系于教育”。振兴民族的希望在教育，振兴教育的希望在教师。造就一支高素质的教师队伍，是我们面临的一项刻不容缓的任务。近年来，根据终身教育的思想，我国的中小学教师继续教育制度化基本形成，并且正在逐步完善之中。为了进一步推动中小学教师继续教育工作，规范和建立适应基础教育改革的发展需要的中小学教师继续教育的教学内容、课程体系，教育部师范教育司于1998年6月制定并颁行了《中小学教师继续教育课程开发指南》（以下简称《指南》），初步勾画出在我国实施中小学教师继续教育的蓝图。

《指南》的制定，无疑将使中小学教师继续教育工作向着规范化、制度化的道路迈出了更加坚实的一步，将继续教育的课程建设提到了议事日程上来。东北师范大学出版社勇挑重担，率先行动，委托我们根据《指南》提出的目的要求和规定的基本内容编写数学课程中的部分教材。

这是一项事关中小学教师继续教育制度的重要的基础工程，是一项十分艰巨的任务。然而，如果有幸把这项工作做好了，也

是一桩造福于教育的功德。因此，我们始终是怀着拳拳报效之心进行这项工作的。我们组织了一支由长期工作在中学数学教学第一线的高级教师、特级教师，以及中学数学教学研究人员和高等师范院校的多年从事教师培训工作的专家、教授组成的编写队伍。在明确分工以后，又经过多次研讨，直到充分领会了《指南》的意图和要求之后，才着手进行具体的编撰工作。

这次，我们编写的中小学数学教师继续教育用书，共六本，它们是：《初中数学教学大纲及教材分析》、《高中数学教学大纲及教材分析》、《数学典型课示例》、《中学数学课堂教学技能训练》、《中学生数学能力培养研究》。参加这六本书的编撰工作的有南京师专、教育学院的李善良、黄秀琴，扬州市五中的袁桐，扬州大学师范学院的季节月、朱家生、施珏，盐城师范学院数学系的刘耀斌、戴风明，南京师范大学数学系的葛军，以及江苏省教研室的万庆炎。

我们的想法是：这六本书应该具有创新意识，力求体现古今先进的教育思想与理论；应注意理论联系实际，努力反映近年来教学研究的成果；应面向全体在职的中学数学新教师，有一定的理论高度，又通俗、易懂、实用、操作性强、便于自学。尤其重要的是，还应使之既能准确体现《指南》提出的“目的要求”，覆盖《指南》规定的“基本内容”，又能做到重点突出，有鲜明的特色，有经验之谈，有独到的见解。

为了使广大中学数学新教师在参加继续教育的学习过程中能够充分发挥各自的主观能动作用，我们还在每本书中精心设计了一些复习思考题，编排在相应各章的后面，供学员们在课后讨论、研究。通过对这些课题的深入思考，把学习与研讨有机地结合起来，定将有助于大家更加深刻地领会教材的精神，进一步增强学习的效果。

这六本书可供在职的中学数学教师进修时使用，也可供师范

院校数学教育专业的师生作为教学参考。

编写这六本书，凝集了编著者的长期教学实践的经验 and 教学研究的成果，同时也参阅和借鉴了许多国内外专家、学者的研究资料，在此谨向各有关方面的人士表示衷心的感谢。在编写过程中，我们还得到江苏省教委教研室领导的大力支持和帮助，对此，我们也向他们表示深深的谢意。

总之，对这本书的编撰工作，我们是全力以赴的，也竭诚期望把工作做好，但毕竟时间较紧，不妥之处，在所难免，敬请读者批评指正。

万庆炎

1999.09. 于南京

前 言

在我国，随着社会的进步，经济、科技的迅速发展和科学知识的不断更新，特别是“科教兴国”的基本国策的实施，国家对教育的投入有了大幅增长，人们对教育的观点也发生了根本的变化。“再穷不能穷教育，再苦不能苦孩子”，正是社会对教育事业普遍重视的具体体现。所有这一切都给教育的发展带来了机遇与挑战：随着 21 世纪的到来，摆在全体教育工作者面前的一个迫切需要解决的问题是，我们应该把怎样的教育带入新的世纪？因此，自全国教育工作会议确定了 21 世纪我国教育改革的蓝图以来，广大教育工作者为人民的教育事业奉献才华与智慧的热情空前高涨，我国教育事业的腾飞指日可待。

客观地讲，我国教育理论和方法（主要是基础教育）的研究已取得较大的进步，特别是数学教育学（尤其是对中学数学教学）始终是所有学科教育学中研究最为活跃、成果也最为丰富的学科之一，已出版的许多著作就说明了这一点。但相对而言，有时对教材教法的研究，偏重于经验，理论深度不够；后来又偏重于数学教育理论的构建，而与数学教学实践联系不够。这就造成了我国的数学教育研究与数学教学实际相脱离的倾向。如何将教育理论与中学数学教学的实践有机地结合起来，把国外的教学研

究成果与我国数学教育研究的具体情况有机地结合起来,使得我们的研究成果既具有一定的理论深度,又具有较强的实用性,是我国数学教育界普遍感兴趣、也确实应该予以高度重视的问题。

近年来,随着我国对教育投入的加大和对师范教育的重视,我国师范院校的办学规模有了较大的发展,教学质量也有了较大的提高,每年为中学教学第一线输送了大批的新鲜血液,有力地推动着基础教育的发展。但毋庸置疑,由于我国师范教育内部教学机制目前存在的某些缺陷,许多师范院校的毕业生在其毕业以后较长的一段时间内,还不能适应中学数学教学的需要,这主要表现在他们对中学数学教学的一些常规工作还不能很好地把握。这固然与师范院校的课程设置以及教学内容与中学教学脱节有一定的关系,但更重要的是,学生在师范院校学习期间,没有中学教学的实际需要,因而很难激发他们对中学教学的浓厚兴趣。而当他们一旦走上工作岗位,这一矛盾就暴露出来了。因此,对这些青年教师的职后培训就显得尤为重要。教育部师范司委托东北师范大学出版社组织编写这一系列教材,就是为了解决这一迫切需要而作出的重要决定。

本教材主要是为帮助青年数学教师提高课堂教学技能而编写的。全书以微格教学理论为理论基础,阐述了中学数学课堂教学技能的基本思想、方法与培训要点。第一章主要讨论中学数学教学原则以及确定这些原则的依据;第二章阐述微格数学教学理论与方法的产生、发展过程,基本概念和原理以及微格教学的设计、实施与评价;第三章至第七章分类详细介绍了中学数学课堂教学中的导入与提问、讲解与语言、板书与演示、变化与强化、组织与结束等教学技能的概念、功能、类型及其训练要点,并选择了大量优秀中学数学教师的数学课堂教学实例加以分析评价。其中第三章由施珏执笔,其余各章由朱家生撰写,最后由朱家生统一定稿。本书既可以作为新教师的培训教材,也可供广大中学数学

教师教学参考。

本书在编写时直接引用了许多专家学者的研究成果，因无法在参考书目中一一列出，在此谨向他们表示衷心的感谢！另外，该书的编写得到了扬州大学师范学院和理学院数学系的领导和教师的大力支持，特别是得到江苏省教育委员会教研室万庆炎先生的具体指导与帮助，在此也一并向这些同志表示衷心的感谢！

编 者

1999年8月于江苏扬州瘦西湖畔

目 录

第一章 /数学教学原则/ 1

第一节 数学教学原则确定的依据/ 1

第二节 数学教学原则/ 2

思考与练习/20

第二章 微格教学的理论和方法/21

第一节 微格教学的概念与原理/21

第二节 微格数学教学的设计/31

第三节 微格教学的实施与评价/51

思考与练习/61

第三章 数学教学中的导入与提问/63

第一节 导入技能/63

第二节 提问技能/80

思考与练习/95

第四章 数学教学中的讲解与语言/96

- 第一节 讲解技能/96
- 第二节 语言技能/104
- 思考与练习/118

第五章 数学教学中的板书与演示/119

- 第一节 板书技能/119
- 第二节 演示技能 143
- 思考与练习/158

第六章 数学教学中的变化与强化/159

- 第一节 变化技能/159
- 第二节 强化技能/168
- 思考与练习/185

第七章 数学教学中的组织与结束/186

- 第一节 组织技能/186
- 第二节 结束技能/200
- 思考与练习/206

附录 高等师范院校学生的教师职业技能训练大纲（试行）/208

- 第一部分 讲普通话和口语表达技能训练说明/209

第二部分	书写规范汉字和书面表达技能的训练说明/213
第三部分	教学工作技能训练说明/216
第四部分	班主任工作技能训练说明/224

第 一 章

数学教学原则

作为学校教育的最常见的工作和最基本的手段之一，教学是教师教与学生学的使学生获得知识的共同活动。而数学教学则是教师根据一定的数学教学目标，组织学生有计划、有目的地进行数学学习的过程。它不仅需要向学生传授数学知识，还要促进年轻一代的身心的全面发展。因此，数学教学必须遵循一定的教学原则。

第一节 数学教学原则确定的依据

教学原则是进行教学所依据的基本原理，是教学理论的出发点，也是实施教学过程的行为准则。它是由教育目的、社会发展的需要以及学生学习活动的特点所决定的，也是依据教学过程的基本规律所提出的指导教学工作的基本要求。它是教学实践经验的总结，也是提高教学质量的重要保证。而数学教学原则是数学教学规律的高度概括与总结，因此，在数学教学技能的培训过程中，必须遵循数学教学原则，才能达到培训的目的与要求。

数学教学原则的确定主要依据以下几点：

（一）依据教学的一般原则

数学教学是一个特殊的教学过程，但它也具有教学工作的共

性,所以教学的一般原则对数学教学活动具有普遍的指导意义。制订数学教学原则时,一定要遵循教学活动的一般规律,并以此共性作为指导数学教学活动,确定数学教学原则的客观依据。

(二) 依据数学科学的特征

数学具有高度的抽象性,并且表现为逐级抽象的发展过程,随着数学的发展,抽象的程度越来越高。数学的抽象性不仅表现在数学概念、数学理论是抽象的,而且表现在其数学方法也是抽象的。此外,数学还具有逻辑的严谨性,任何数学结论不经过严谨的逻辑证明是不会被承认的。数学的这种逻辑严谨性,也决定了数学结论的可靠性和准确性。除上述两个特点外,数学还具有一个鲜明的特征,即应用的广泛性。我国著名数学家华罗庚先生曾精辟地论述过数学的这一特点:“宇宙之大,粒子之微,火箭之速,化工之巧,地球之变,生物之谜,日用之繁,无处不用数学。”数学愈发展,应用愈广泛。而今,数学思想和方法已经广泛渗透到各门学科和各个技术领域中,各门科学的数学化已经成为当今时代科学发展的一个趋势。因此,数学的基本特征是确立数学教学原则的学科依据。

(三) 依据中学生的年龄特征

青少年的身心发展具有显著的年龄特征,并表现出明显的阶段性,而教育的目的是培养学生,使他们获得全面发展,因此,教学的手段和方式必须适应中学生身心发展的实际。由此可见,确立数学教学原则时,必须充分注意中学生的心理和生理特征。

第二节 数学教学原则

数学教育领域历来十分重视对数学教学原则的研究,虽然一些专家学者对数学教学原则的提法不尽相同,但都是围绕数学教学的特点和教学规律进行阐述的。依据前述几个方面的因素,以

及大多数专家学者的观点，我们提出以下几个数学教学原则，并以此作为在利用微格教学培训数学教师教学技能的教学实践活动中应遵循的准则。

（一）科学性与思想性相结合的原则

在数学教学中，科学性要求无论是新知识的导入还是讲解，无论是口头语言的表达，还是板书、板画，都要准确无误，这意味着传授给学生的一切数学知识都必须是科学的；而思想性要求在传授知识的同时还要注意对学生进行思想教育，培养学生对数学的热爱，培养学生的辩证唯物主义观点、科学态度以及爱国主义精神，对学生的思想教育要寓于知识教育之中。具体而言，科学性与思想性的结合必须注意以下几点：

1. 教学结论的叙述、证明要符合逻辑

数学结论的叙述必须精练、准确，对结论的推理、论证要注意条件的充分性，符合逻辑理论的要求。在教学的每一章节、每一课题中出现的数学概念、定理、公式、法则等都要求正确无误，符合科学性，并且要让学生对它们的来龙去脉能够正确理解。例如：对于方程 $mx^2 + 4mx + 1 = 0$ ，若其有实根，试求 m 的值。此题如果直接应用判别式，由 $\Delta = 16m^2 - 4m \geq 0$ ，得 $m \geq \frac{1}{4}$ 或 $m \leq 0$ 。这样的推理过程显然违反了科学性，因为只有当 $m \neq 0$ 时，才可以考虑 Δ 的取值情况，而当 $m = 0$ 时， Δ 就不存在了。于是必须去掉 $m = 0$ 这一点。正确的结论应该是 $m \geq \frac{1}{4}$ 或 $m < 0$ 。

2. 教学内容的安排要符合系统性与逻辑性

教学内容的系统安排必须符合学科内在的逻辑顺序，注意知识的系统性与学生认知的顺序性。例如，数学概念的形成一般都是由感觉到知觉，上升到表象，逐步形成概念；从感性认识到理性认识，由特殊到一般，再由一般回到特殊，使获得的概念进一步深化，最后用数学定义来加以确定。这样，就反映了学生（尤

其是低年级的学生) 认识的顺序。

3. 数学教学过程要有助于发展学生的智力与能力

科学性原则也是指数学教学在观念、方法上的科学性。数学教学不仅要传授数学科学知识,而且与此同时要发展学生智力,培养学生的能力,这是培养一代新人与提高教学质量的最有效的措施。在解决问题的教学过程中要让学生了解到这一点,不仅让学生获得解决问题的思维结果,而且让学生明了解决问题的思维过程,从而使形成和发展那些具有数学思维特点的认知结构与知识结构。

4. 数学教学过程要有利于辩证观点、辩证思想的形成与培养

从数学哲学的观点看,数学是辩证观点与思想的辅助工具和表现形式,这就意味着数学教学有利于培养辩证观点与辩证思想。具体而言,数学单纯地表达客观事物的量的特征以及事物的量之间的本质关系,是遵循着辩证的规律的,因此,数学教学应该有利于学生深刻领会一般的辩证观点、辩证关系、辩证规律。如数学中的对应、函数、极限、变换等概念,使学生对它们的本质有比较透彻的理解并且能加以运用,也就在一定的程度上培养了学生的辩证观点。一系列重要的数学方法,如转化、换元、归纳、分析、综合等,其本质也是辩证的,只有对解题过程作辩证的分析,才能使学生真正掌握这些重要的数学方法。而对一些基本概念作类似的辩证分析,是数学变形与推理的“重要杠杆”,是透彻理解和灵活运用数学结论的重要环节,是传授知识和加强训练所必需的,又是培养辩证思维的有效途径。

(二) 理论与实际相结合的原则

理论与实际相结合,这既是认识论与方法论的基本原理,又是教学论与学习论的一般原则。对数学教学而言,一方面应注意数学应用的广泛性,注意培养学生应用数学知识分析和解决实际问题的能力,注意培养学生掌握应用数学知识去建立解决实际问