

中学教师进修丛书

中学数学教学法通论

上海教育学院 编

教育科学出版社

中学教师进修丛书

数学教学法通论

上海市中学教师进修教材编写组编
(修订本)

教育科学出版社

内 容 简 介

本书主要介绍中学数学教学的一般规律，从理论上阐述教学方法和教学过程。内容包括泛论哲学、逻辑学、教育学、教育心理学和中学数学教学的关系；论述中学数学教师从钻研教材，编写教案起直到检查学生学习成绩的数学教学的全过程，并就启发式教学、因材施教、现代数学观点在中学数学教学中的渗透和中学数学教师的进修等专题作了探讨性的论述。最后附有推行幻灯电化教学的具体资料，供教师参考制作。本书可供中学数学教师进修或教学时参考。

中学教师进修丛书

数学教学法通论

上海市中学教师进修教材编写组编

(修订本)

*

教育科学出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京市房山县印刷厂印装

*

开本 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张 10.75 字数 232,200

1982年5月第2版 1982年8月第1次印刷

印数：1—47,000册

书号：7232·101 定价：1.05元

前 言

编写本书的目的有二：(1)为初中数学教师提供自学进修的读物。(2)在培训中学数学新师资时，作为讲授“中学数学教学法”的参考教材。

1978年春季上海教育学院接受了培训中学新师资的任务。这个培训班的教学计划规定在两年中，除了讲授必要的初等数学、高等数学和给予一定的基本技能的训练外，还要讲授60课时的“中学数学教学法”。我们在1966年前积累的中学教学法的资料已经全部散失；目前又没有公开发行的有关中学数学教学法的著作。因此决定自己动手编写，以应急需。原来打算，本书的内容应当包括(1)从1949年以来那些行之有效的教学方法；(2)从当前教学实践中总结出来的新经验。编写工作开始之后，马上感觉到要总结当前的经验并且把经验提高为系统的理论，不是一、二年内可以完成的。所以本书内容以全国解放以来数学教师所习见习用的理论和方法为主，新的经验只是出现在少数的章节里面。

全书可以划分为三个部分。从绪论到第四章，泛论哲学、逻辑学、教育学、教育心理学和中学数学教学的关系；阐明它们的理论是怎样支配、影响、指导数学教学方法的。这是第一部分。从第五章到第十章，论述了中学数学教师从钻研教材，编写教案起直到检查学生学习成绩止的数学教学的一般过程。其中主要介绍了三十年来行之有效的教学方法。林彪、

“四人帮”在教育领域里的严重破坏搞乱了教师的思想。即使在粉碎“四人帮”之后，他们心有余悸，明知方法有用却不敢用，或不敢多用。我们这样的处理，至少可以使老教师们理直气壮地使用他们所熟悉的、行之有效的教学方法，可以使新教师们对1966年前后，我国中学数学教学法的水平有一个明确的印象，帮助他们改进教学提高教学质量。这是第二部分。从第十一章到第十三章，我们就启发式教学、现代数学观点在中学数学教学中的渗透，中学数学教师的进修等专题作了探讨性的论述。这是第三部分。以上三个部分构成了中学数学教学法的一般理论。最后附有推行幻灯电化教学的具体资料，供教师参考制作。至于代数，几何，三角，解析几何，微积分初步各分科的教学法将结合全国统编中学数学教材，并在广泛总结广大中学数学教师的教学经验的基础上继续编写。

本书是在上海市教育局领导下，以上海教育学院为主组成编写组编成的。参加编写的有凌康源，姚剑初，毛宏德，吴启贵，王永铭，潘立明，张泽等同志。由于时间短促，和编者水平有限，全书内容是非常初步的、极其粗糙的。里面如有不恰当的观点，欢迎读者提出批评，以便改正。

在编写过程中我们得到虹口区和其他区县教师进修院校和部分中学的大力支持，在此一并致以谢忱。

上海市中学教师进修教材编写组

一九七九年七月二十日

目 录

前言	1
绪论	1
§1 教学方法的意义和内容	2
§2 数学教学方法的运用	10
第一章 中学数学教学与教学原则	14
§1 在中学数学教学中贯彻教学原则的意义	14
§2 在中学数学教学中贯彻教学原则的要点	17
第二章 中学数学教学与形式逻辑	26
§1 概念	27
§2 判断和命题	32
§3 推理和证明	39
§4 正确思维的规律	49
第三章 在中学数学教学中培养学生的 辩证唯物主义世界观	54
§1 培养辩证唯物主义世界观的途径	55
§2 几点注意	72
第四章 掌握数学知识的心理过程	73
§1 数学知识的领会过程	74
§2 数学知识的巩固过程	89
§3 数学知识的应用过程	98
第五章 中学数学教学大纲、课本和教学参考书	106

§1	中学数学教学大纲	106
§2	中学数学课本	111
§3	中学数学教学参考书	115
第六章	中学数学的课堂教学	117
§1	数学课的教学任务	117
§2	数学课的类型和结构	124
§3	备课的要求	130
§4	教学进度计划	135
第七章	数学概念的教学	152
§1	什么是数学概念	152
§2	掌握数学概念的要求	155
§3	数学概念的教学方法	160
第八章	解题的教学	171
§1	解答数学问题的步骤与要求	172
§2	培养和提高解题能力的教学方法	177
第九章	独立作业	202
§1	作业的布置	202
§2	作业的检查	207
§3	作业的订正	210
§4	作业的评讲	213
第十章	成绩的考核	216
§1	复习	216
§2	命题	219
§3	考试	221
§4	评分	222
§5	试卷分析	223

第十一章 启发式教学在中学数学教学中的运用	227
§1 启发式教学法的意义和作用	228
§2 中学数学教学中的启发式	232
§3 关于发现法	240
第十二章 在中学数学教学中因材施教	252
§1 学生的学习成绩有差异的原因	252
§2 对成绩较差的学生怎样弥补缺陷	255
§3 对成绩优秀的学生怎样充分发展 他们的数学能力	256
§4 两个例子	258
第十三章 现代数学观点在中学数学教学中的渗透	270
§1 现代数学的发展与中学数学教学	270
§2 现代数学观点在教学中的渗透	272
§3 国外数学教学现代化的简况	287
第十四章 中学数学教师的进修	291
§1 教师政治思想水平的提高	291
§2 教师教学业务水平的提高	294
附录 幻灯电化教学	303
§1 幻灯电化教学的器材和设备	304
§2 幻灯电化教具制作方法简介	308
§3 几个实例介绍	322

绪 论

数学是一门具有充沛生命力的科学；它总是不断地、迅速地发展着。它的发展和其他科学技术的发展相互渗透，相互影响，相互促进。

在中学的课程设置中，数学是一门重点课。它和语文一样，又是一门重要的工具课。它为中学毕业生进一步学习现代科学技术或者直接参加社会主义的建设，提供必要的数学知识和数学技能。

党的十一届三中全会发出转移工作重点的号召，要求全国人民同心协力，建设现代化的社会主义强国。实现这个空前伟大的建设任务，需要一支由具有高度文化水平的劳动者和又红又专的工人阶级知识分子所组成的宏大队伍。“多出人才，快出人才”，这是新长征时代向教育工作者提出的迫切要求。因此学校教育必须贯彻多、快、好、省的原则来改革教学，提高教学质量，克服出现在教学中的少、慢、差、费现象。广大的中学数学教师们，已经和其他学科的教师们一样，积极地行动起来，努力改革教学，并且初见成效。但是林彪、“四人帮”在教育领域里的长期干扰和破坏是灾害性的。在他们专横跋扈的日子里那些正确的教学原则和行之有效的教学方法，一概作为修正主义、资本主义的货色，遭受批判。粉碎“四人帮”后，有一些老教师还心有余悸，对于自己过去所熟悉的教学方法仍然将信将疑。不少新教师对教学法三个字感到陌生，不

知道教学还要讲求教学法。也有教师大量增加数学课的教学时数,布置分量过重的作业,作业内又有不少难题偏题,甚至提出“拼体力”,“搞大运动量”的练习。这些教师的动机是可以理解的,而且原因不单在教师的一方面。但是这种方法究竟是不可取的。它最后会把学生拖得疲惫不堪,严重地阻碍了党的教育方针的全面贯彻。因此在师资问题、教材问题已经解决的前提下,研究和改进教学方法是提高教学质量的关键所在。教学方法对头,学生会学得积极、自觉;学习成绩稳步提高。这才能全面贯彻党的教育方针,使教育为实现社会主义的四个现代化培养人材,作出贡献。

§1 教学方法的意义和内容

在探讨中学数学教学法之前,对一般教学方法的意义和内容,进行概括性的回顾是必要的。

什么叫教学方法?教学方法是教师在教学过程中,完成教学任务所采用的工作方式和学生在教师的指导下的学习方式。在教学活动中,教师的教总是起主导作用,学生的学在很大程度上取决于教师的教。教师在教学中,如果能选用恰当的教学方法,那么他就能顺利地完成任务,扎扎实实地为学生打好知识和技能的基础。我国中学所用的教学方法一般有:讲授、问答、读书指导、演示、参观、实验、实习、练习、讨论、……等多种方法。

1. 讲授 讲授是教师用语言向学生口头传授知识和技能的教学方法。许多知识只有通过教师的讲授,学生才能比较容易地、透彻地理解,牢固地掌握。例如在数学教学中,新

概念的引入,数学命题的论证,数学法则的推导,重点教材的突出,关键问题的掌握,难点的分散和解决,教师大都用讲授法来完成。讲授的内容必须是正确的,可靠的,要顺着教材的发展而发展,条理清楚,段落分明。提出的论断要有正确的论据;所用的语言要准确,明白,生动。要善于提出问题,引起学生的积极思维。讲授可以用板书来配合。教师备课时要预先考虑好板书的内容,以及它在黑板上出现的顺序和格式,使板书既有利于学生记录、理解和记忆,又有利于讲授结束时,通过板书进行小结。有经验的教师在讲授前根据学生的学习心理,对于哪些内容是学生急于想了解的,哪些问题是急于求解的,早已做到心中有数,因此他们在讲授时,一开口就能吸引学生的注意力;刚讲完第一段,学生急于想听第二段。

讲授是中学教学中用得最多的方法。它常和其他方法结合起来使用。在初中年级里,在整节课里一讲到底是不适宜的;在高中年级,一节课内可用较长的时间讲解。

2. 问答 问答是教师提出问题,引导学生在已有的经验、知识和技能的基础上,积极思维,回答教师的问题,从而获得新知识的方法。通过问答也可巩固知识。如果运用得宜,问答法不仅可以激发学生的积极思维,还能提高学生的学习兴趣,活跃教室气氛。

为了传授新知识,教师根据教学要求,提出一系列的、前后可一贯的问题,引导学生依据已有的经验和知识,或者依据对当前事物、现象的观察,进行积极思维而得出正确的结论。

为了巩固知识,教师依据知识的特点,提出一些问题要求学生回忆,使这些知识在意识中巩固起来。起巩固作用的问答可以在讲授前进行(巩固旧知识),也可在讲授后进行(巩固

当堂传授的新知识)。

问答时,问题要提得具体,明确,能为学生所理解。问题不宜提得太难,必须是学生经过思考,能够回答的。但也不宜太容易。学生不经思考,随口可答的问题不能起增长或巩固知识的作用。问题的形式要多样化。对同一个问题可以从正面、反面、侧面、多方面提出。问题的内容应当有一定的逻辑顺序,以便引导学生层层深入,得出结论。

教师提出问题时,应当面向全班,引起全班学生的注意。问题提出后,应当按问题的难易程度,给予学生适当的考虑时间,然后指名回答。听取回答时,要有耐性,也可适当启发。如果回答中有错误,教师可以启发学生自己意识到错误,自己分析发生错误的原因,自动改正;或者教师及时纠正回答中的错误,并向全班学生分析发生错误的原因。如有不同观点的回答,教师应鼓励学生积极提出。

问答结束时,教师应当进行小结,作出明确的结论。

在问答过程中,要求学生能用完整的语言,简明扼要的叙述,正确的发音,作出正确的回答。要逐步培养学生积极举手,积极答问的良好习惯。

问答法有时叫做谈话法,它是启发式教学的主要手段。

在同一节课中,讲授和问答经常交替使用。

3. 读书指导 读书指导是教师指导学生通过阅读课文、参考书刊资料,获得知识的方法。学生要学的知识都被编在课本中。他们一方面听教师的讲授,另一方面还要阅读课文。在中学里培养学生独立阅读课本和其他参考书的能力有重要的意义。因为学生进入社会或升入高校必须具备独立阅读的能力。在高中阶段,可以要求学生预习课文,使他们带着问题

来学,便于教师精讲重点、难点、关键。在初中阶段,学生在听讲之后,要按教师的指导,认真阅读课文。在讲授中遇到定义,定理,法则,公式,以及其它重要结论时,应要求学生特别注意有关课文。对课本中的一些名词,术语,定义,定理,要求他们逐字逐句,认真阅读,正确理解。对定理,范例,即使课本中已有证明和解答,仍要认真阅读,仔细推导演算。这样逐步培养学生独立精读课文的能力。

在中学数学教学中,有时出现这种情况,学生只听教师的讲授,从不阅读课文,只有在解答练习时,才把课本当作习题集使用。这是一种偏向,应当纠正。

讲授、问答、读书指导都是传授间接知识的主要方法。学生难于独立掌握的教材,应当用讲授法。在一定的基础上,在教师的引导下,学生可以独立作出结论的教材,可用问答法。比较容易理解的教材,可用读书指导法。在同节课内,教材的难易程度各有差别,因此这三种方法可以互相配合穿插。

讲授可以充分发挥教师的主导作用,在较短的时间内,可以传授较多的知识。问答可以激发学生的积极思维,但比较费时。阅读可以领会教材的全貌,可以养成独立钻研教材的能力。

在学生获得的知识中,有间接知识,也有直接知识。演示、参观、实验、实习都是获得直接知识的方法。

4. 演示 演示是教师出示各种实物或其他直观教具,进行示范实验,使学生获得关于事物或现象的感性认识的方法。传授新知识和巩固旧知识都可用演示法。演示材料的种类很多,有实物,标本,模型,图片,照片,教育幻灯片,教育电影以及黑板绘图等。

在演示法中，电影的效果特别显著。它能清楚地显示出事物和现象的各种重要特性以及它们的运动和发展。电影还配有精心编制的说明和音乐效果。这些都有助于学生对事物和现象，通过感知而形成深刻的印象。

除电影外，教师运用其他教具、实物演示时，应当进行讲授、问答，引导学生在知觉的过程中进行分析、综合，使他们认识事物的主要特点和事物的变化发展。

应当在课前，对演示器材作充分的准备和检查，保证演示的顺利进行。

可以在传授书本知识之前进行演示，为学生提供一定的直接知识的基础，来接受书本知识。也可在传授书本知识之后进行演示，为学生提供验证课本知识的直接感观。

要避免那些无目的的、内容为学生已经了解的或内容和教材无关的演示。

5. 参观 参观是教师根据教学要求，组织学生到校外一定的场所，如自然界，工厂，公社，博物馆，展览会，……，直接观察实际事物和实际现象，获得感性知识的方法。

在教学过程不同的阶段上，参观的目的和方式也是不同的。在开始学习某一课题时，为了使学生积累一定的感性材料，可以组织准备性参观。在学习某一课题告一段落时，为了用感性知识验证或巩固学生学到的知识，可以组织总结性的参观。在学习某一课题的过程中，为了检查学生已经获得的知识和积累进一步学习所必要的直接知识，可以组织既有总结性又有准备性的参观。

在进行参观前，要拟订周密的计划和进行组织准备工作，向学生说明参观的目的，方法，过程以及其他注意事项。

在参观过程中要有领导,要求学生注意听取讲述和解释。要指导他们收集有关的材料,并作适当的记录。在整个参观过程中,教师要注意维持学生的纪律,进行安全教育,以及发挥学生干部的作用。

在参观之后,要有小结,指导学生整理材料,座谈观感,写参观报告,或布置其他作业活动,以加深、巩固这些知识。

参观的目的是为了供给学生学习书本知识所必需的直接知识。它应当和传授书本知识的讲授、问答等方法密切结合。

除了获得感性知识外,参观还可以扩大学生的眼界,激发学生的学习兴趣和学习积极性,鼓励他们为建设四化而努力。

6. 实验 实验是学生在教师的指导下,利用一定的器材和设备,在一定条件的控制下,引起事物或现象的某种变化,从观察这些变化中获得直接知识的一种方法。实验可以使学生获得一定的直接知识,使书本知识和实际事物联系起来,同时也可培养学生独立进行实验的能力。它要求学生在学习过程中既要用脑,也要动手。实验可以通过小组或个别学生进行。

在实验前教师应当编写实验作业指导,说明实验的目的,依据的原理,仪器使用的方法,实验的过程,数据的处理方法以及其他必要的注意事项。在实验前要准备好实验器材和仪器。

实验结束后,要求学生写实验报告,教师作实验小结。

7. 实习 实习是学生在教师的指导和组织下,从事一定的实际工作,从工作中掌握一定的技能技巧以及有关的实际知识的一种方法。它对于取得直接知识以验证和巩固书本知识,养成实际工作的技能技巧等方面,具有特殊的作用。

教师在实习前和实习过程中,对学生要加强指导,讲明实习的目的,操作方法,注意事项。必要时,教师自己示范操作,或指定学生试行操作。在实习结束后,教师要检查成果和评阅实习报告。

演示、参观、实验、实习的主要目的都是为了提供直接知识,借以引进、验证、巩固间接知识。这几种方法应当和讲授、问答、阅读指导等方法配合起来,使书本知识和实际知识联系起来。这有助于学生掌握书本知识,有助于他们领会从感性认识上升为理性认识的科学认识过程。

8. 练习 练习是学生在教师的指导下巩固知识、培养技能技巧的方法。练习的一般步骤为:(1)教师布置练习任务,说明要求和方法,并作必要的示范。(2)由学生独立练习,必要时先在教师的辅导下进行半独立性的练习。(3)最后教师检查练习,进行分析和小结,指出缺点,进行批评、表扬和提出进一步的要求。

练习必须有计划、有系统地进行;要经常练习,持之以恒。

练习的内容要循序渐进,由浅入深,由简单的模仿到一定的独立创造,由单一性的练习到综合性的练习。练习的要求是逐步提高的,既应是学生力所能及的,又应当保持一定的难度。过分容易或过分困难的练习都不能引起学生的积极性,也许还要挫伤他们的积极性。同时在基本要求统一的前提下,还要注意个别对待。

练习的形式应当是多种多样的,有笔练,也有口练。应当保证足够的练习次数。学生容易发生错误的那些知识和技能要反复练习。练习必须保持恰当的分量,不宜盲目追求练习的数量,加重学生的负担。

要正确安排和分配练习的时间。一般说,一种新知识的运用,新技能的练习,在开始时,每两次练习间的时距要短一些,次数要频繁一些。尔后可以逐渐延长练习间的时距,适当减少练习的次数。一次练习的时间不宜过长。

教师应当要求学生用严肃认真,一丝不苟的态度对待练习,并养成学生自己核对错误和自动改正错误的能力和习惯。教师对学生的练习要及时进行认真的检查、批改和评定,指出错误,加以订正。对马虎潦草的练习作业要给适当的批评或要求重做。对优秀的作业,和作业中所表现的进步,即使是微小的进步,都要给予鼓励。象语文、数学这样的重要的工具课,讲授和练习的结合更为重要。

熟记教材也是一种练习,应当在理解和多次应用的基础上熟记。

练习是一种重要的教学方法。不通过练习或不经常练习,学生的知识不易巩固,学生的技能不易熟练。

9. 讨论 讨论是学生根据教师所提出的问题,交流意见,互相启发、补充而澄清问题的方法。讨论使学生钻研问题,加深对知识的体会。参加讨论的学生要有较丰富的基础知识,较高的自学和独立钻研的能力,因此在高中年级布置讨论较为适宜。

讨论前教师应提出论题和讨论的具体要求,指导学生搜集有关资料,认真准备。讨论时,教师可以启发,引导,使学生能抓住中心,围绕题目,自由发表。讨论结束时,教师应作总结,指出讨论中的正确意见和错误意见,并作必要的补充,也可提出进一步的要求。

讨论一般和其他方法结合进行。