

中学教学研究



# 中学成功教学法体系

3公共科(语、数、外)卷③

## 中学数学课业学习方法及其指导

数学卷⑪

内蒙古大学出版社

3+2 中学成功教学法体系·3(公共课卷之1)

中学数学

课业学习方法及其指导

本书编委会



内蒙古大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

中学教学研究:3+X 中学成功教学法体系/冯晓林主编. —呼和浩特:内蒙古大学出版社,2000.9

ISBN 7-81074-150-0

I. 中… II. 冯… III. 中学—教学法—研究  
IV. G632.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 71531 号

书 名	中学教学研究:3+X 中学成功教学法体系
主 编	冯克诚
责任编辑	莫久愚
封面设计	伍禾工作室
出 版	内蒙古大学出版社 呼和浩特市大学西路 235 号(010021)
发 行	内蒙古新华书店
印 刷	北京市社科印刷厂
开 本	850×1168/32
印 张	736
字 数	18464 千字
版 期	2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷
标准书号	ISBN 7-81074-150-0/G·14
定 价	全 100 册 1580.00 元 (3 公共科语数外卷 47 册分价:750.00 元)

本书如印装质量问题,请直接与出版社联系

# 目 录

## 中学数学课业学习方法及其指导

数学学习的特点 .....	(1)
数学学习方法问题 .....	(6)
数学结构学习理论及其基本观点 .....	(8)
数学发生学习理论及其意义 .....	(12)
数学掌握学习理论及其操作方法 .....	(16)
数学共同学习理论及其运用 .....	(21)
附:数学中的合作学习行为 .....	(26)
数学教学中的“学法”指导(一) .....	(30)
数学教学中的学法指导(二) .....	(34)
数学教学中的学法指导(三) .....	(37)
数学教学中的学法指导(四) .....	(40)
初一数学教学中的学法指导(一) .....	(43)
初一数学教学中的学法指导(二) .....	(48)
优化教学结构指导学习方法 .....	(51)
初中数学学习指导的综合模式 .....	(54)
高中数学的学法指导 .....	(58)
数学课堂教学中的导学 .....	(63)
从课本中学方法 .....	(66)

数学教学中的阅读方法指导(一) .....	(69)
数学教学中的阅读方法指导(二) .....	(72)
数学教学中的阅读方法指导(三) .....	(75)
章末总结方法指导 .....	(77)
指导学生写好数学单元小结(一) .....	(80)
指导学生写好数学单元小结(二) .....	(81)
指导学生形成数学知识系统结构 .....	(84)
数学学习的误点积累及其预防对策 .....	(89)
数学知识的识记与巩固指导 .....	(93)
数学规律发现方法指导 .....	(96)
数学发现方法及其指导 .....	(101)
数学探索方法及其指导 .....	(106)
指导学生自我获取数学知识 .....	(109)
中学生自学数学的方法指导 .....	(111)
数学学习中学生学习风格的差异 .....	(116)
数学学习的方法指导与习惯培养 .....	(121)
数学学习习惯的培养(一) .....	(124)
数学学习习惯的培养(二) .....	(129)
初中生数学学习习惯的培养 .....	(132)
数学总复习的原则 .....	(136)
数学复习课例题选编方法 .....	(143)
初中数学复习教学的主导思想 .....	(146)
初中数学总复习工作的策略 .....	(149)
初中数学总复习的三个阶段 .....	(152)
初中数学总复习的方法 .....	(155)
初中数学总复习精选范例五原则 .....	(158)
初中数学总复习五法 .....	(163)
初中数学复习“四化”法 .....	(166)

---

高中数学基础知识的复习·····	(167)
普通中学数学总复习·····	(171)
数学总复习方法·····	(173)
附:优化讲练组合,提高复习质量·····	(175)
高三数学复线复习法·····	(177)
数学八环节总复习法·····	(181)
高三复习“回归课本”四步法·····	(185)
高三数学总复习的最后四件事·····	(190)

# 中学数学课业 学习方法及其指导

## 数学学习的特点

为了搞好数学教学,就要掌握数学学习的规律,而为了掌握数学学习的规律,首先必须了解数学学习的特点。学生是数学学习的主体,数学是数学学习的客体(对象),因此福建省宁德师专刘卓雄老师从考虑学生学习的特点以及数学学科的特点出发。指出,数学学习的特点不是学生学习特点与数学学习特点的机械结合,而是两者有机结合的必然产物:

### 1. 学生学习的特点

学生的学习是人类学习的一种特殊形式,它与日常生活和工作中的学习不同,是在教育情境中进行的。它是按照教学目标,在教师指导下,有目的、有计划、有组织地进行的。学生的学习有如下的特点:

(1)学生的学习以掌握前人的经验——间接知识经验为主。学生的学习首先是掌握前人积累起来的各种科学知识(间接的知识经验),而不是去发现知识。因此学生的学习过程是间接接受前人知识与经验的过程,因而不需要事事从头实践。掌握人类所积累的

间接知识经验,虽然也需要通过一定的实践活动去获得一定的直接经验,以便更好地理解、巩固和运用所学的知识,但学生学习的这种实践显然与工人的实践,科学家的实践是很不同的。数学上倡导“发现学习”,只不过是“再发现”,而不是重现真实发现的过程,其目的仍然是为了更好地掌握前人积累的间接知识,所以“发现法”只是学习间接知识的一种方法。学生的学习,主要不是创造新知识,而是占有前人的认识成果,变前人的知识经验为自己的知识经验,为进一步认识和改造世界打好基础,所以学生的学习是简短的、高效的。

(2)学生的学习遵从“理论——实践——理论”的过程。由于学生的学习主要是掌握间接知识经验,所以一般说来,学生的学习首先从掌握理论开始,在掌握理论的基础上开展一系列实践活动(例如做练习,实际应用等),通过实践逐渐把所学的理论变成自己的精神财富。所以学生学习过程是一个“理论——实践——理论”的过程,这与人类的“实践——理论——实践”的一般认识过程是很不相同的。

(3)学生的学习是在教师指导下,有目的、有计划地进行的。学生的学习是在教师的指导下,按教学大纲、教学计划有目的地进行的;教师在学生的学习过程中起着极其重要的指导作用。教师对教学内容作了教学法上的加工,使之符合学生的心理发展规律和认知特点,减少了学生学习上的种种困难;教师在教学中创设问题情景,激发学生的学习动机,极大地调动了学生思维的主动性和积极性;教师深刻剖析思维活动的过程,在传授知识的过程中,自然地渗透科学的思维方法,把传授知识与培养能力有机地结合起来,为学生在科学地分析问题、解决问题方面作出榜样。当然,这都是一个好的数学教师应该做到的,而许多老师与此还有差距。总之,教师的引导,使学生不仅学会知识,而且学会科学的学习方法,教师的引导使学生避免了反复探索的曲折道路,而且使学生在短时间内获得有效的成果。



## 2. 数学的特点

人们曾经把抽象性、严谨性、应用的广泛性看成数学的特点。近来已有人著文不同意这种看法。笔者认为作为一门特殊的学科，数学有它自己如下的特点：

(1) 数学是以现实世界的空间形式和数量关系作为自己特定的研究对象。简言之，数学是研究“数”与“形”及其相互关系的一门科学。由此引申，数形结合的观点是数学学习中一个基本的观点。

(2) 数学知识体系有自己独特的建构方式，即以公理化方法作为自己独特的建构方式。从几个最原始的概念和公理出发，用严格逻辑推理的演绎方法，推出整个知识体系，这是数学知识体系独特的建构方式。

(3) 数学知识体系有自己独特的表达方式，这就是广泛地使用高度抽象、高度概括的数学符号语言作为表达的工具。这种特点使数学内容的表述非常简洁，非常精确，使用起来非常方便，但也带来抽象、难懂，容易造成表面理解的弊病。

(4) 学习和研究数学以抽象思维为主要手段，而不象物理、化学等自然科学那样，除了抽象思维外，实验也是学习、研究那门科学的重要手段。虽然数学也有“实验”，例如通过试算，作出某个数学猜想，但这种“实验”只不过是思维的一种方式而已。所以人们说，数学学习的过程本质上是数学思维活动的过程。

## 3. 数学学习的特点

数学学习有以下几个显著的特点

(1) 数学学习需要较强的逻辑思维能力。学生学习数学是从学习、掌握数学理论知识开始，而数学理论知识是以公理化方式来建构其体系的。学生学习的数学知识基本上是在这个体系内，按严格的演绎方式来展开的，因此如果没有较强的逻辑思维能力，就掌握不了数学知识体系，学习就无法进行。

中学生学习数学过程中出现的如下两个现象可以作为这个观点的佐证:

其一是初中学生数学成绩的分化,常常是在初二开始学习平面几何之后明显地表现出来。这是什么原因呢?除了因为平面几何初始阶段出现的概念多,比较抽象,学生难以适应外,还有一个重要的原因是在算术和初一代数学习中,学生所受的训练主要是在运算能力方面,而对逻辑思维能力方面训练较少,可是进入平面几何学习阶段后,对逻辑思维能力的要求一下子提高了,由于许多学生的逻辑思维能力较差,跟不上这个要求的转折,所以产生了成绩的分化。

其二是许多学生对计算题不怎么怕,可是很怕证明题,尤其数学成绩差的学生更如此。而数学成绩优秀的学生却特别喜欢做证明题。计算题一般有一定的公式、方法、步骤可以套用,而相对说来,证明题对逻辑思维能力的要求更高。

以上两个现象表明,数学学习需要有较强的逻辑思维能力。在数学的教与学中,都要十分重视这个问题,要把培养逻辑思维能力当做学习数学的入门卡,当做培养数学能力,提高数学素质的重要突破口,把逻辑思维能力的强弱当做发现、选拔青少年数学人才的标准之一。

(2)数学学习要求有较强的抽象概括能力。数学是研究现实世界空间形式和数量关系的一门科学,“空间形式”和“数量关系”是从具体对象中抽象出来的,这使数学完全脱离了具体的对象,因此具有较高的抽象性和概括性。而数学知识体系又采用了公理化的方式来建构,数学知识又采用了高度抽象、高度概括的数学符号语言来表达,这更加深了数学的抽象性与概括性。因此数学学习要求学生有较强的抽象概括能力。

高度抽象和概括的数学概念、公式和定理,容易造成学生表面地、形式地理解数学知识的状况,只记住这些概念、公式、定理的形式符号,而对它们的本质特征没有完全的感知,表现出形式与内容

的脱节,具体与抽象的脱节,感性和理性的脱节,不能把形式符号与其丰富的内容联系起来,不能把表示形式与本质特征联系起来。突破这种思维障碍,沟通形式与内容的本质联系,达到能深刻地理解数学概念、定理和公式,这是学好数学的又一关键。因此在教学过程中,对抽象度比较高的概念、定理和公式,教师要贯彻从具体到抽象,从特殊到一般地引入的方法,使学生对抽象知识的了解有一个丰富的具体背景,有生动、直观的体验模式,使学生不仅掌握形式上的数学概念和数学结论,而且能掌握形式概念和结论背后的丰富事实与其本质特征。

(3)数学学习的又一个特点是:在数学学习中,要充分重视数学思维活动的过程,要特别重视科学的思维方法以及数学观念和思想的剖析和掌握。数学教科书在表述人类积累下来的数学成果时,为了叙述上的严谨、简洁,为了便于教学上的传授,往往略去了数学发现的过程。例如,对定理的介绍,教科书都是先写出定理的内容,然后加以证明,最后再讲定理的应用。然而在数学的实际发展进程中,定理的条件、结论并不是事先就知道或给定的,而是数学家们对许多具体、特殊的数学现象,用科学的思维方法及数学的观念和思想,进行不断的分析和探索才得到的。有许多定理是先猜测其条件和结论,然后进行多次试探和研究,最后才从理论上得到证实。有许多定理的证明,也往往是先用数学观念、思想和科学的思维方法,猜测其总体思路,然后再完成其细节的论证。因此,我们说数学教科书的叙述方式在一定程度上颠倒了数学发现的过程,也就是说,教科书上的完美表达形式常常掩盖了数学思维活动的本质特征。由于上述原因,所以数学学习的一个重要特点就是十分重视还原数学思维活动的过程。数学思维集中地反映在发现和提出数学问题、分析和理解数学问题、解决和发展数学问题这几个过程中,而数学思维的核心内容是:科学的思维方法、数学的观念、思想和方法。因此在数学学习过程中,要特别注意科学思维方法、数学的观念、思想和方法的剖析和掌握。

(4)数学学习的再一个特点是:要把“数形结合”这一数学基本观点贯穿在学习过程的始终。这是学好中学数学的关键之一。数、形及其相互关系是数学科学研究的基本内容,在数学教学中,教师要有意识地沟通数、形之间的联系,要帮助学生逐步树立起数形结合的观点,要使得这一观点扎根到学生的认知结构中去,成为运用自如的思想观念和思维工具。

### 数学学习方法问题

做任何事情都要讲究方法,方法对头,事半功倍;方法不当,事倍功半。学习数学也是这样,学习目的明确、学习态度端正的学生,要想少走弯路,提高学习效果,关键在于讲究学习方法。

数学学习方法是数学教学研究中的重要课题。最近几年,我国许多教育家、心理学家和数学教育工作者从不同的角度对学习原则和学习方法进行了研究的探索。为了便于大家借鉴,扬州师范学院毛鸿翔老师把他们的研究工作作了介绍。

有些学者的研究认为,科学的学习方法是以科学的思想方法为指导的。唯物辩证法是我们认识世界和改造世界的有力武器,因此学习方法必须以唯物辩证法为指导。如果我们能把唯物辩证法中的普遍规律,如矛盾法则、量变和质变的法则、否定之否定的法则以及个别与一般、本质与现象、内容与形式等关系所反映的基本原理运用到学习上来,就能创造出各种科学的学习方法。

有的人根据心理学的理论和数学的特点,分析数学学习应遵循以下原则:动力性原则,循序渐进原则,独立思考原则,及时反馈原则,理论联系实际的原则,并由此提出了以下的数学学习方法:

(1)求教与自学相结合。在学习过程中,既要争取教师的指导和帮助,但是又不能处处依靠教师,必须自己主动地去学习、去探索、去获取,应该在自己认真学习和研究的基础上去寻求教师和同

学的帮助。

(2)学习与思考相结合。在学习过程中,对课本的内容要认真研究,提出疑问,追本穷源。对每一个概念、公式、定理都要弄清其来龙去脉、前因后果、内在联系,以及蕴含于推导过程中的数学思想和方法。在解决问题时,要尽量采用不同的途径和方法,要克服那种死守书本、机械呆板、不知变通的学习方法。

(3)学用结合,勤于实践。在学习过程中,要准确地掌握抽象概念的本质含义,了解从实际模型中抽象为理论的演变过程;以所学理论知识,要在更大范围内寻求它的具体实例,使之具体化,尽量将所学的理论知识和思维方法应用于实践。

(4)博观约取,由博返约。课本是学生获得知识的主要来源,但不是唯一的来源。在学习过程中,除了认真研究课本外,还要阅读有关的课外资料,来扩大知识领域。同时在广泛阅读的基础上,进行认真研究,掌握其知识结构。

(5)既有模仿,又有创新。模仿是数学学习中不可缺少的学习方法,但是决不能机械地模仿,应该在消化理解的基础上,开动脑筋,提出自己的见解和看法,而不拘泥于已有的框框,不囿于现成的模式。

(6)及时复习,增强记忆。课堂上学习的内容,必须当天消化,要先复习,后做练习。复习工作必须经常进行,每一单元结束后,应将所学知识进行概括整理,使之系统化、深刻化。

(7)总结学习经验,评价学习效果。学习中的总结和评价,是学习的继续和提高,它有利于知识体系的建立,解题规律的掌握、学习方法和态度的调整和评判能力的提高。在学习过程中,应注意总结听课、阅读和解题中的收获和体会。

有的数学老师认为,在校学生的学习,是在教师指导下进行的,课堂学习一般由四个环节组成:首先要听老师的课,这就是听课的一环;为了消化和掌握课堂上所传授的知识,需要做练习,这就是作业的一环;为了进一步把所学的知识巩固起来,并了解其内

在联系,需要记忆和归纳整理,这就是复习的一环;为了使下一节课学得更主动,事先需要阅读新课,这就是预习的一环。这四个环节的每一部分都有它的独立意义和独立作用,而各部分之间又相互衔接,相互影响,相互制约。这四个环节组成一个小循环,也就是一个学习周期。学习的周期就是学习的车轮运转一周的轨迹,善于学习的人应该从车轮运转一周的辙印中找到它的起止点和中间环节,把四个环节组成定型的学习周期,组成一个学习系统,使每个环节都能充分发挥它们的作用,这样就能取得好的学习效果。

还有的同志从中学数学学习的特点出发,提出了以下的数学学习方法:如独立思考,课前自学,专心听讲,认真解题,细心验算,注意记忆,适时复习等,都有一定的启发意义。

### ◆ 数学结构学习理论及其基本观点

结构学习论是揭示现代学校课堂教学规律层次结构教学的理论;是在教学环境(情景)中,教师和学生掌握所传授与所接受知识的方法、方式方面具有的选择范围;是适应不同层次的教师和学生教与学的具体方法论。河南浚县教研室张明新老师总结它具有如下基本观点:

#### 1. 重视人的价值,强调以教学促发展

结构学习论认为,培养具有个性的创造性人才是社会发展的需要。教学过程与人的发展过程是密不可分的。教学的任务就是促进学生的心理、生理和智力的全面发展,培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义建设者和接班人。要特别重视发展学生的理论思维,强调认识发展。学习行为和教学结构是一个统一过程,教学的重点是促进学生能力的发展,是提高学生的智力。

## 2. 重视研究“学情”，强调师生积极合作

传统教学论注重教师的主导作用，而对学生的主体地位认识不足。结构学习论强调学生在学习过程中的主观能动性，强调学生的主体地位和教师的主导作用的有机结合，主张把学生看作主动的劳动者，教学必须激发学生强烈的求知欲，培养学生积极的科学的学习态度和参与意识。只有这样才能收到理想的教学效果。必须十分强调学生的有效学习，重视学生心理上的内部动因对学习产生的效应。

## 3. 重视心理学的指导，强调建立与发展学生良好的认识结构

结构学习论应用心理学的理论，研究人的认识过程，无论在认知、情感还是在操作技能方面，都产生了重要的作用。有关认知学习理论认为，学生是在与学习环境的相互作用的过程中，通过同化和顺应来实现与学习环境的平衡，导致个体认识结构的变化，也就是说，学习过程是认识结构随教学结构不断变化的过程。因而，必须重视学生的原有知识经验和良好的认知结构在学习过程中的作用，注重知识结构和学生的认知结构的统一，强调学生的学习就是认知结构的组织与重新组织或发展的过程。

## 4. 重视“启发式”教学，强调教学结构改革

结构学习论主张教学必须采用“启发式”，教学程序的设计既要符合学生的认识规律，又要在知识上、方法上给以新的启迪。所谓“注入式”教学，就是把课本内容不作增删，在课堂教学中介绍给学生。而“启发式”从它的来源“不愤不启，不悱不发”，便可看出它反映的是先使学生自己阅读思考，而后由教师引导、启发、协助理解，就是学生本身也积极参与认识活动的教学过程。我们认为，“启发式”指的是教学过程的基本结构，而不是教学方法，是设计层次结构教学的重要依据。因此必须强调教学方法的改革应取决于教

学结构的改革,重视教学方法的优化组合和综合运用,这是现代结构教学论的发展。

### 5. 重视教法、学法结合,强调教学方法的多样性

结构学习论重视教学方法的改革,注重教法与学法的有机结合。指导思想是改变传统教学中以教为主,强调以学为主,即不仅注重教法,更注重学法。强调激发学生的学习兴趣 and 主动的探索精神。主张教学方法的多样性,在不同的教学结构的不同层次中,在不同的教学情景下,使用不同的教学方法。无论是讲解法、讨论法、探究法、自学法、尝试法、发现法或范例法,都要贯彻“启发式”教学思想和“掌握学习”原则。在学法上,强调自学、尝试、讲求有效地进行学习,注意在学科的知识教学中,渗透科学方法论的教育。

### 6. 重视智力群体与个别化教学相结合,主张教学组织形式的多样化

这里所说的智力群体,是指以班级教学形式组织在一起进行智力活动(教学活动)的群体。由于心理学与社会学都强调环境对人的发展的影响,所以结构学习论主张调整传统的班级教学形式,使教学组织多样化。即有单式的层次结构教学形式与复式的层次结构教学形式。例如根据不同层次教学结构的需要,适当改变班级授课制的结构程序,使用启发式教学,并辅之以分层次教学,以适应不同层次和水平的学生的学习需要和相互影响。

### 7. 重视课内、外有机结合,主张在更大的学习环境中扩展学生的视野

结构学习论不仅重视课内学习,而且更重视课外学习,强调课内外有机结合,扩大知识范围,开扩学生的眼界,激发兴趣,发展智力,提高能力。适应学生的个性发展,不要仅受课堂教学的局限,要给学生更多的自由支配的时间,在更广阔的学习环境中,进行一定



程度的预习和智力活动,或养成参与社会实践的操作技能,以便更好地培养他们的独立工作能力和社会实践能力。

### 8. 重视个性培养,强调因材施教

为了更好地发展学生的个性,培养创造性人才,结构学习论强调要根据学生不同心理、不同认识结构,作为层次教学指导,也就是因材施教。其实,中国古代教育经典著作《学记》早已指明了这一原理。指出:“学者有四失,教者必知之。人之学也,或失则多,或失则寡,或失则易,或失则止,此四者,心之莫同也。知其心,然后解救其失也,教也者,长善救其失者也”。这段话明确告诉我们,要根据学生的不同心理特点和认识水平,有的放矢地进行分层次教学,这和现代教学论中的认识学习论是一致的。

### 9. 重视教学评价的功能,强调提高教学效率

教学评价是现代教学论的一个独立分支,是结构学习论的一大理论支柱。为了提高教学效率,教学评价的理论与技术的应用越来越受到重视。因此,结构学习论强调教学中及时反馈的原理,注意形成性评价和学生的自我评价在现代教学中的作用。由于教学评价是在教学过程中有目的、有计划地观察、测定学生在学习活动中的各种变化,参照教学目标对教学效果、学习质量及个性发展水平、认知结构变化作出价值判断,进而优化教学过程,所以对教学指导有重要的决策作用。

### 10. 重视教育实验,主张理论发展与实验研究相结合

实验研究是人类认识客观事物及其规律性的重要科学方法。离开了实验和观察,人类不可能对任何客观事物达到理性认识。教育科研也是如此。现代教学论的许多原理,都是在大量教学实验的基础上总结概括出来的。因此说,教育改革呼唤着教育理论。没有教育理论的突破与创新,没有教育改革的实践和实验,就没有现代