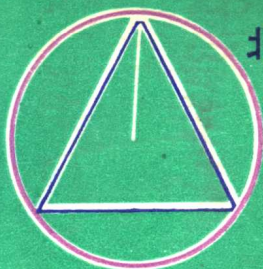
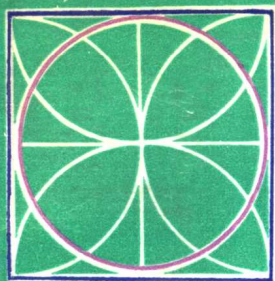


陶文中 编著
北京理工大学出版社



怎样学好 中学数学

怎样学好中学数学

陶文中 编著

北京理工大学出版社

(京) 新登字 149 号

内 容 简 介

本书是由北京八中超常儿童实验班数学高级教师、北京市教育科学研究所兼职研究员陶文中同志根据近30年的教学经验撰写的一本介绍中学数学学习方法的读物。

作者从中学生的实际出发,运用学习心理学和教育心理学,深入浅出地讲述了与学好数学密切相关的数学课堂常规学习方法及怎样学好数学概念、掌握数学方法和培养数学能力等中学数学学科学习方法近30个至关重要的问题。考虑到初、高中学生的区别,讲述的每一个问题兼顾了两者的不同需要。

读了这本书,不但会提高学生学习数学的兴趣,而且对学会一般思想方法也有帮助。学习数学感到困难的学生和数学学习较好的学生都能从中各有所得,使你从学会数学走向会学数学。它是中学生学习数学的良师益友。

本书适合初中学生和高中学生、数学课外小组及中学教学教师阅读。

怎样学好中学数学

陶文中 编著

*

北京理工大学出版社出版发行

各地新华书店经售

国防科工委印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 10印张 216千字

1992年8月第一版 1992年8月第一次印刷

I SBN 7—81013—491—4/G·116

印数: 1—10000册 定价: 4.50元

本书不能给你提供一把可以打开一切门户、解决所有问题的魔钥匙，但是它却给你提出了许多可供模仿的例子和供你实际练习的机会。

……没有人能到达北斗星，但是人们望着它却找到了正确的方向。

——G·波利亚 [美]

写在前面的话

一说起数学，人们就会在脑海中浮现出数字、字母、符号、图形及它们之间的各种各样的关系。的确，这是一门抽象的学问。正因为它最抽象，所以它的应用也最广泛。在今天，数学已渗透到人类社会活动的各个领域，由于它非常重要，所以一直是中学的主要基础课程。

怎样才能学好数学呢？当然，首先要刻苦，要勤奋，它是学好功课的一个必要条件。除此之外，还应讲求学习方法，要根据每门功课的特点去学习。只有这样才能提高学习效率。学习得法可以事半功倍，否则将事倍功半。法国生理学家贝尔纳说过这样一句话：“良好的学习方法能使我们更好地发挥运用天赋的才能，而拙劣的方法，则可能阻碍才能的发展。”由此可见，科学的学习对学习科学（包括数学）是多么重要。

这本书中所谈的问题大致分为两大类，第一类是中学生的数学课堂常规学习方法，第二类是中学数学学科学习方法。各部分内容既有联系又互相独立。读者根据自己的需要，可以系统地读，也可以选读。为了尽量适合初、高中各年级的不同要求，书中的举例兼顾了各年级的内容。

另外，由于这是一本介绍数学学习方法的书，所以有一个如何阅读本书的方法问题。建议读者阅读时，第一要边读边想，努力理解每一节的要点，第二要联系学习实际，想想

怎样改进学习数学的方法。

愿这书本成为你学习中学数学的亲密朋友，陪伴你愉快地度过中学阶段的学习。

作者

1992. 3 . 9

目 录

一、怎样预习数学	1
二、提高课堂听课效率	4
三、怎样复习数学	8
四、做好知识小结	11
五、怎样自学数学	18
六、怎样理解数学符号	21
七、从“ a 和 b 一模一样”谈起	26
八、怎样学好数学概念	30
九、怎样学习定理	40
十、数学中的“或”与“且”	53
十一、过好转折关	58
十二、方法比结论更重要	64
十三、掌握科学的思维方法	68
十四、注重大巧 掌握通法	104
十五、学好平面几何的起始课	134
十六、谈谈立体几何的起步学习	143
十七、学会用数学眼光观察事物	159
十八、掌握科学的记忆方法	172
十九、培养数学概括能力	179
二十、怎样提高运算能力	199
二十一、培养良好的思维品质	209
二十二、培养空间想象能力	252
二十三、重视猜想 学会猜想	256

二十四、不要忘了定义域	263
二十五、参变数问题	270
二十六、巧解选择题	276
二十七、养成解题后再思考的好习惯	287
二十八、不断克服习惯心理的消极影响	294
二十九、要创造性地学习数学	301

一、怎样预习数学

预习对学好数学有用吗？

我们曾经调查过北京某重点中学一个初二班学生预习数学的情况。结果是：全班 50 名学生，每次课前都做预习的只有 2 名，经常做预习的 11 名。对经常做预习的学生的数学平均成绩和经常不预习学生的数学平均成绩分析表明，前者比后者约高出 10 分。差异很显著。这说明，课前预习数学对学好数学是很有帮助的。

为什么预习对学好数学有帮助呢？道理很简单。首先，预习可以帮助我们熟悉新知识，理解新知识。这是因为，人的认识不是一次就能完成的，它要经历一个由不知到知、由表及里的渐进过程。做了预习，老师再讲时，就等于第二次学习这个新知识了。通过预习，你对新知识已经有了初步了解，听讲时就会减少障碍、比较容易地理解和掌握它了。其次，预习可以帮助我们确定听课的重点。预习过程中，常常会遇到某些难懂的知识。这些知识中的难点，便是我们听课中的重点。课前有了准备，听课时便心中有数。在老师的启发下，常常会收到“心有灵犀一点通”的效果。第三，预习可以培养自学能力，培养主动学习的好习惯。中国有句老话：“师傅领进门，修行在个人。”就是说，一个人学习成就的大小，个人的勤奋努力和学习方式是十分重要的。我们不但要在老师领进门之后努力学习，而且还要在老师领进门之前

超前学习。

怎样预习数学呢？

1. 通读全文，搞清基本内容

中学数学教材的特点是每节内容总是由一些概念、定理、公式、法则，例题与习题组成的。预习数学首先要搞清楚本节教材讲了哪些新概念、定理、公式或法则。这样可以使你对新知识有个初步的了解。一般情况下，一节课中的新概念、定理等都不是很多的。教材上对重要概念、定理、法则或公式等往往都用黑体字叙述或方框圈出，很容易辨认。

比如，初中代数第三册“平方根”这一节教材内容比较多，归纳起来，大致是：

概念：(1)平方根；(2)算术平方根；(3)开平方运算

定理：平方根性质

法则：求平方根法则

在大体上搞清内容以后，需要反复看，边看边想。比如，平方根定义“如果 $x^2=a$ ，那么 x 叫做 a 的平方根”说明平方根概念是在平方运算基础上提出来的。 x 实际上就是二次幂 x^2 的底。做到初步理解它们的意义。

2. 找出重点，记下疑难点

在一节教材里，总有一些主要的知识，它们应用比较广泛，在例题和习题中有较多的安排。这些内容便是知识的重点。在预习中，要把它找出来。也许开始可能找得不完全准确，这不要紧，可以通过老师讲解加以纠正。只要不断积累经验，总会找对的。

在预习中对于看不懂或吃不准的地方，阅读时可以暂时

放过去，接下去继续看。通篇看完之后再读这部分内容。如果还弄不懂，那只好把问题记下来，留待课上听讲时解决。这种做法便是人们常说的“存疑”。

找出重点，记下疑难点，就可以确定听讲的精力分配。做到有目的地听课，高效率地听课。

3. 手脑结合，适当练习

数学离不开解题。要想理解和掌握数学知识，在预习时，除了边看边想以外，还要动手算一算，把书上的例题自己解一下。如有时间可适当地做几道书后的练习题。在练习中你定会有新体会，可以加深对新知识的理解。

4. 做预习笔记

在预习中，大脑处在积极思维的状态中，有些知识被理解了。在理解的过程中，常会闪出一些思想的火花来，也就是心得体会。这是紧张脑力劳动后产生的新信息，它们稍纵即逝，是一种瞬时效应，必须及时捕捉。应在笔记本上随时把它记下来，作好预习笔记。这样有得有录，定能提高预习效率。

以上介绍的预习数学要做的四件事情，是一个由表及里、逐步深入的学习四环节。做起来要花费一定的时间。由于每个人的情况不同，不一定每次预习都完成全部事项。一般来说，预习时间长短，预习内容多少以不影响当天新课复习为宜。时间少的时候，浏览一遍也可。如有余力，还可阅读有关的参考书，以便开阔思路，加深理解。

二、提高课堂听课效率

上课，是学生获取知识的主要途经。能不能听好数学课，直接影响对新知识的理解和掌握。

怎样提高数学课的听课效率呢？

1. 高度集中注意力

很多数学学习好的学生在谈到自己如何听数学课时，总结出一条最基本的经验，那就是上课时高度集中注意力。研究表明，注意力能否高度集中对学习成绩有重要的影响。要做到高度集中注意力，首先要明确注意什么，即注意的目标。在听课时，我们的注意目标应同老师讲课的目标一致。如果碰到听不懂的地方，不要过多的去想那个问题，否则会影响下面的听讲。诚然，和老师讲课目标保持一致，并不要求我们必须跟在老师后面亦步亦趋，被动地听课，而是要求做到听课时紧紧围绕老师的讲课目标积极思考，从不同的角度、不同的层面上去探究、思索，使自己参与老师指导下的有组织的数学思维活动中去。其次，集中注意应有重点。注意的重点也就是听课的重点。一般来说，听课重点包括知识的重点、难点及解决问题的方法。在概念知识学习中，要特别注意听老师是怎样引入新概念的，又怎样分析新概念的特征性质的。对于公式、法则、定理，那就要着重听老师分析证明的思路及怎样运用它们解题，而不能仅仅满足于知道一些结论或记忆一些结论。

2. 超前思考

一般情况下，在课内，大部分内容都是能听懂的。于是，一个新问题又产生了：学会了以后，应该怎样听课？我们曾在初二班学生中了解过他们的做法。统计表明，10%的学生或是不爱听、或是做其它事，或是无所事事呆着；62%的学生象平常一样听课；8%的学生有时思考老师讲的内容；20%的学生能经常思考老师讲的内容。由此可见，多数学生听会以后，缺少了思维动力，思维活动停顿下来了。那么，怎样才能使自己在听课中不断产生出新的思维动力呢？美国的一位学者海沃克指出：“在你听课、看书的时候，应该试着去设想下面要说什么，有时候你可能对了，有时候也许完全错了，但是如果坚持下去，就一定会得到优厚的报偿。”北京八中少儿班李昊同学体会颇深，在总结“如何学习数学”中他写道：“在我看来，想，是课堂听课的最重要的环节。听进老师的讲述，就应该马上进行思维。思想紧紧地跟着老师的讲述，迅速地分析、理解老师所讲述的内容，尽快地领悟老师的意思，从而可以贯通整节课的内容。理解老师刚才讲的，清楚老师现在讲的，知道老师将要讲的。这样，整堂课的内容，会在头脑中留下深刻的印象。”这种在课堂听讲中，珍惜每一分钟，走在老师的前面，不停顿地积极思考探求，就是超前思考。

比如老师讲“作二次函数 $y=x^2-2x+2$ 的图象”，当问题刚一提出，有的学生在老师未讲怎样做时，他就思考老师会提出描点法作图象，而当老师提出用描点法画图象时，他又想到应对 $y=x^2-2x+2$ 配方，取顶点横坐标 $x=1$ 两侧等距离的值，于是自己动笔作出它的图象。随后，他又思考

一般二次函数 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 应怎样描点画图象。这种超前思考，实际上就是学生主动探求、发现和掌握新知识的过程。

在超前思考中，遇到与老师讲的不一致的地方，要立刻回归到老师的分析上来，理解老师的讲述，并力求迅速弄清自己原来的认识有什么不妥？这样会进一步加深对新知识的理解。

3. 不断探索

在课堂听讲中，当你有所发现或获得了一种解法以后，不要固步自封，孤芳自赏，而应继续探求新的解法。况且当一个好的想法出现时，自己也不一定完全明白它的原理是什么。因此，千万不要自满。要不断探索，不断进取。上数学课，不单是老师讲，学生听。其实，老师只是我们学习数学的领路人，指导者和组织者，学生才是学习的主人。只要你抓住解决问题的机会不断地探索，思维的火花不断撞击，灵感便会油然而生。

4. 做好听课笔记

做好听课笔记是提高听课效率不可缺少的一个环节。好的听课笔记是复习的得力助手。下面谈谈怎样做数学课的听课笔记。

择要摘记。记下老师所讲的各部分内容的标题，以便复习时对一节课所讲的知识有一个完整的了解。同时，在每一标题下，摘记老师对概念、定理等的独到见解和深刻体会，对例题的分析及解题中关键问题的说明。

记别人的新见解。对于别的学生提出来的新的解题思路或某些问题的独创性见解应及时记下来，留待复习时进一步

理解，变成自己知识结构中的一部分。对于一些学生在解答中出现的典型错误也应记下来，引以为戒。

记听讲中的灵感。在听课中，当注意力高度集中，大脑处于紧张思维状态时，往往会突然闪出一个新念头。它可能是一个油然而生的新体会，也可能是深入思考后的一个新疑问，这就是灵感。灵感是一个人对某个问题有了较深理解后而顿悟出来的理念。它稍纵即逝，要善于捕捉住灵感，及时记在笔记本上。注意在课堂上不要中止听课去琢磨那个“灵感”，否则，将会影响听课效率。所有未决的问题都应放到课后去解决。

记疑难点。听课中遇到听不懂的地方，不要死抠不放，而应把那些疑难点在笔记上打个记号，以便课后解决。

此外，还应记下老师讲的补充内容或自己认为有意义的内容，等等。

总之，要使数学听课笔记成为课本的补充，只有这样，笔记才能成为你学好数学的好帮手。

要注意处理好记笔记和听课的关系，因为每人的情况不同，所以究竟记多少也各有不同。总的原则是听课为主，记笔记为辅。记笔记多少以不影响听课为准。如果因为记笔记而影响了听讲，那就少记些，缺漏的部分课后借别人的笔记补记。

三、怎样复习数学

复习是学好数学的重要环节。在数学学习中，我们发现不少学生不注重复习。上完数学课后便忙着做作业，碰到不会的地方，也不知道看书和笔记，结果别人用半小时做完的作业，他却用了多一倍的时间才完成，而且错误很多。真可谓事倍功半。

为什么要提倡课后复习数学呢？这是因为：

第一，复习能保持和增强记忆。一个人掌握知识要经历接受、理解和记忆，运用三个阶段。其中理解和记忆是运用的关键。日本筑波大学松原教授的研究指出：“课堂上学到的100%的内容，如果不复习，经过一天就变成60%，到第三天就减少到30%。”因此，不及时复习，就不能保持有效的记忆，也就必然影响知识的掌握和运用。相反，如果做到及时复习，便可减少遗忘。通过复习，大脑接受的信息刺激强度增大，加之对知识的进一步理解，使记忆在理解的水平上得以增强。

第二，复习可以获得新知。早在两千多年以前，我国古代伟大的教育家孔子就告诫他的学生：“温故而知新”。就是说，通过复习不仅可以熟悉已学过的知识，而且还可以从中获得新知。这个新知是对知识的新认识、新体会，或者是新的发现，等等。

数学复习分为经常性复习、单元复习、阶段复习和总复

习等等。它的范围由小到大，复习的方式也有所不同。

下面谈谈经常性复习。

经常性复习是每节课后都要做的数学复习。它的特点是及时，省时。经常性复习一般有四种方式：作业前复习；作业后复习；边做边复习；上新课前复习。在这几种方式中，以作业前复习效果最佳。

作业前复习，又以“先回忆、后看书”效果最佳。即先回想当天数学课上老师所讲的主要内容，然后再对照书或笔记，看主要内容记全了没有，记得对不对？概念要点掌握是否准确，等等。对于遗忘的东西，就应重点地看书或笔记。这种有的放矢的复习，印象深刻。对此，有的学生深有体会地说：“要先想而后看书。只有这样思维才能高度集中，使自己处于再创造之中。”

复习数学，要注意手脑并用。苏步青教授曾批评一位半个月内读完一本《微分几何教程》的学生说：“读数学不是看小说。不动手，脑子怎么懂呢？”手脑并用就是一边看、一边写。譬如书上的定理证明，公式或法则的推导，某些例题的求解都应在复习中自己写一写，看是否会做，写得对不对，有什么问题？

课堂听讲中没弄明白的知识在复习中一定要搞懂。要多看书和笔记，反复思考，如有条件可以查阅有关参考书等。实在搞不明白，再请教同学和老师。

除了做好经常性的复习外，还要做好单元复习，阶段复习及总复习。这类复习有助于全面系统地理解和掌握一个单元的知识，从而建立起完整的知识结构，为后面的学习打下坚实的基础。