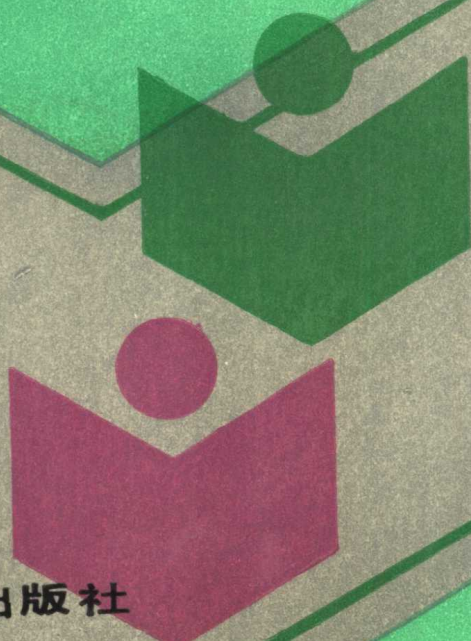


• 思维科学与学习诀窍 •

中学生用功术

(理科分册)

李秉和 辛文起 主编



机械工业出版社

《现代科学教学参考丛书》

中学生用功夫

（理论分册）

李德顺 李友松 主编

湖南教育出版社

• 思维科学与学习诀窍 •

中学生用功术

(理科分册)

主 编 李秉和 辛文起

副主编 张造福 何毓丰 傅民杰



机械工业出版社

内 容 简 介

本书从思维科学的角度出发,针对现行中学各科教材中的重点、难点及学生在学习方法上经常遇到的各种疑难问题,吸取国内外学法研究的最新成果,全面、系统地介绍了中学各学科的特点、规律及科学的学习方法、应试对策与技能技巧。

本书材料翔实,举例生动,深入浅出,可读性强,具有较强的针对性、启发性、科学性和实用性,是选择科学学习方法的理想指南,是广大中学生及其有辅导能力的家长们的必读之书,是有志于自学成才者的良师益友。同时本书对广大中学教师改进教学方法也有重要参考价值。

中学生用功夫

(理科分册)

主 编 李秉和 辛文起

副主编 张造福 何毓丰 傅民杰

*

责任编辑:蔡琳 版式设计:冉晓华

封面设计:刘代 责任校对:熊天荣

责任印制:王国光

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张 $8 \frac{3}{4}$ ·字数 192 千字

1991 年 4 月北京第一版·1991 年 4 月北京第一次印刷

印数 00,001—12,000·定价:4.50 元

*

ISBN 7-111-02622-5/G·149

前 言

随着教育改革的深入发展，教学方法的研究也有了突破性的进展，尤其是教法的研究已经进入较高的层次，许多研究成果已具有较强的规律性和科学性，并广泛应用于教学实践，取得了良好的教学效果。然而，就教学研究的总体进度而言，学法的研究却远远落在后边，与教法研究相比，无论是深度还是广度，都有明显的差距。可以说，当前国内在学法研究上还没有形成一个全面、系统的势头，还没有出现较为精深的研究成果。这样，就使我国目前普通教育教学研究的结构出现了“重教轻学”的“倾斜”现象。教与学本是相辅相成的两个方面，是相互制约的统一体，这两方面的研究工作应同步进行。就学习的整体意义而言，如何教好固然重要，如何学好则更为重要。因此，不仅要重视教法研究，充分发挥教师的“主导”作用，更要重视学法研究，充分发挥学生的“主体”作用。只有做到教法与学法研究“比翼齐飞”，教学质量才能稳步提高。

为了推进学法研究的深入开展，尽快改变学法研究落后于教法研究的被动局面；为了帮助广大中学生及有志于自学成才的社会青年解除学习方法上的困惑，掌握科学的思维方法，学会独立地分析问题和解决问题，培养诸种学习技能技巧，提高学习效率，获得学习上的自由和乐趣，我们编写了这本《中学生用功术》。

本书从思维科学的角度出发，根据中学生的特点，遵循

形成技能技巧的教育心理学原理，针对现行中学教材的难点、重点和在学习方法上经常遇到的疑难问题，吸取国内外学法研究的最新成果，较全面、系统地介绍了中学各学科的特点、规律和学好这些课程的最佳方法。

本书先以“思维科学与学习诀窍”为概论，论述了思维与学习密不可分的关系，揭示了思维的奥秘，介绍了一些难得的学习诀窍；然后，遵循理解——巩固——运用——熟巧的学习规律，对如何掌握中学各学科的知识 and 技能做了较为详尽的分述。各学科的分述，突出了学科自身特点，分别介绍了预习、听课、作业、练习、巩固、记忆、复习、应考等学习环节的科学方法，既注意智力因素的开发，又注意非智力因素的培养；既注意知识的掌握，又注意能力的形成。无论概说和分述，都具有较强的针对性、启发性、科学性和实用性。

《中学生用功夫》材料翔实，举例生动，深入浅出，可读性强，是广大中学生、青年朋友及有辅导能力的家长的必读之书，是选择科学学习方法的理想指南，是有志于自学成才者的良师益友，同时，该书对广大中学教师改进教学也会有所启迪。

《中学生用功夫》一书分文、理两册。文科分册的编写工作由刘文山（副教授）、李春复（副教授）、李玉梅（讲师）、何毓丰（副研究员）、原澍达（高级教师）、雷印洪（一级教师）、孟繁晶（助理研究员）、郭宏仁（副教授）承担，理科分册的编写工作由刘文山（副教授）、张英德（高级教师）、程荣（一级教师）、李秉和（副教授）、崔耀华（高级教师）、蔡儒明（助理研究员）承担。文、理两册编写的前期组织工作由傅民杰、辛文起担任，李秉和、张造福、辛文起、

IV

何毓丰、傅民杰分别负责审稿，全书最后由辛文起统稿。编写工作自1989年2月始，先后三易其稿。然而，由于编者水平所限，错讹与疏漏在所难免，恳请学法研究方面的专家、学者不吝指教，期望广大读者的直率批评，以促进我们的研究工作深入下去。

在本书的编写过程中，有幸得到中央教育科学研究所教育战略研究室副主任、副研究员薛焕玉同志及原黑龙江省教育行政干部学院院长、教授李诚忠同志的悉心指导与教正，在此谨表示诚挚的谢意。

编者

1990年2月30日

目 录

思维科学与学习诀窍.....	刘文山
一、思维与学习	1
二、学习心理分析	14
三、科学的学习程序	17
四、几种最优的学习方法	21
五、记忆的诀窍	29
六、应考的心理规律	37
数学学法精析.....	张英德 程 荣
一、怎样听数学课	48
二、学会读数学书	51
三、要这样学习概念	57
四、学习例题的四个要点	77
五、提高研究图形的能力	87
六、能力的培养与思维训练	108
七、复习经验与应考机智	133
物理学法要略.....	李秉和
一、学好物理 打好基础	143
二、认真读书 提高自学能力	147
三、注意听讲 掌握本质	155
四、做好实验 掌握规律	168
五、学用结合 提高解决问题的能力	175
六、系统复习 统览全局	186
七、“换个切口，也许.....”	193

VI

化学学法精要.....崔耀华

- 一、怎样听化学课 204
- 二、重视化学实验 207
- 三、基本概念和基本理论的学习要点 209
- 四、作业 219
- 五、加强复习 223
- 六、化学应试的解题技巧 225

生物学法入门.....蔡儒明

- 一、掌握生物学的特点 235
- 二、学习生物的主要环节 239
- 三、生物学知识的几种记忆方法 245
- 四、注重实验 251
- 五、求知识更要求能力的提高 253
- 六、野外实习和采集标本 259
- 七、总复习与应考 264

思维科学与学习诀窍

刘文山

任何学习过程都离不开思维活动，离不开科学的学习方法——学习诀窍。同学们在课堂上经常听老师说：“要动脑筋思考问题”，这里的“思考”就是思维活动。思维是具有科学性的，是有一定规律的。思维与学习有着密切的关系，学习就是通过有规律的思维活动而进行的。正如孔子说：“学而不思则罔，思而不学则殆。”同时，学好任何一门功课，也有一个学习方法问题，学习方法是否科学，直接影响着学习的效果。所以，可以这样说，思维科学与学习诀窍是打开知识宝库的钥匙，只有灵活应用它，才会更好地掌握知识、技能、技巧。

一、思维与学习

思维对于人的生活、学习、工作、科学研究、发明创造极为重要。思维不仅能帮助人认识客观世界，而且能改造客观世界。爱因斯坦说过：“学习知识要善于思考、思考、再思考，我就靠这个学习方法成为科学家的。”可见学习主要是靠思维。一个能掌握一套思维方法的学生，必然学习效率高，甚至在学习过程中就能够有所发明创造。

（一）什么是思维

思维是人脑对客观事物间接的和概括的认识过程。这里的人脑是思维的物质基础；这里的客观现实是思维的重要原

材料。这些原材料通过各种感官送到人脑这座复杂的思维工厂，经过加工、整理、编码、制造，对客观事物有了间接的概括的认识，从而把握事物的一般属性和本质属性。

所谓思维的间接性，就是人脑对客观事物的间接认识。这种认识就是以其他事物为媒介，即借助于已有的知识经验，去认识那些没有直接感知过的或根本不能直接感知到的事物，同时，也可以预见和推知事物的发展进程。比如，内科医生不能直接看到病人内脏的病变，但可以通过听诊、切脉、化验、透视等媒介，经过思维加工间接地推断出病人的疾病。我们学习的许多知识都是间接认识到的。可以凭借某种工具或仪器去认识事物，如利用飞船探知月球的奥秘，利用化验仪器测定物质的性能等，还可以通过文学的记述与描写去了解历史的进程、火山的爆发、天体的运行等知识。这样获得的知识都是间接认识的结果。

所谓概括，就是人脑对客观事物本质属性的认识。这种认识是根据大量的已知事实，即在已有的知识经验的基础之上，对一类事物的共同的、本质的特征的反映。例如，“人”这一概念不是反映一个个具体人的形象，也不是指某一类人的形象，如男人、女人、白种人、黄种人、黑种人、美的人、丑的人等等，而是概括所有的人，是指“能直立行走、会制造工具、用语言交际的高级动物——人。”这就是说“人”这个客观事物的概括要抛开具体人的一些非本质特点，把千千万万个具体人的共同的、本质的特征归纳出来，这才是一个概括认识过程。在学习中有许多知识都是通过概括认识而获得的。语文中的各种概念，数学、物理、化学中的定律、法则、公式、原理、定理等等，这些科学知识只有通过概括认识才能真正掌握。

思维的间接性和概括性的认识是互相制约、彼此促进的。一方面，有些间接认识是以概括认识为基础的。由概括获得的知识越丰富，就越有利于去广泛地进行间接认识。我们应用已掌握的公式、定理、法则等去认识个别的事物，解决个别问题就会迎刃而解，这是间接性依赖于概括性的一种表现。另一方面，有些概括认识也是以间接性认识为基础的。概括认识所依据的大量事实，其中有很多是通过间接性认识而获得的。从这个角度来看，间接性认识越丰富，则概括认识越可靠。在学习中，我们应当把间接性和概括性认识密切结合起来，即在间接性认识的基础上去进行概括性认识，又在概括性认识的基础上去进行间接性认识。这样，就能获得丰富的科学知识。

（二）思维方法

在学习过程中要运用思维和发展思维就必须掌握一套思维方法。归纳起来有八大思维方法，即分析、综合、比较、分类、抽象、概括、系统化和具体化。只有灵活运用这些方法，才能获取大量客观信息，通过积极的思维活动，学好各门科学知识，掌握各种法则和定义，解答各类复杂问题。

1. 分析与综合

分析与综合是思维的基本方法，也是思维的基本过程。

分析是把事物的各种属性、各个组成部分或方面在头脑中一一分解开来。例如，将一株玉米分解为根、茎、叶、花、果实；在学语文时，把一篇文章划分为各个段落等。

综合则与分析相反，是把事物的各种属性、各个组成部分或方面在头脑中联合成为整体的思维方法。譬如，在外语课进行读和写时，把单个字母结合成词，把词组合成句，把句组成段，把段组成文，这就是思维活动的综合。

分析和综合是紧密联系、不可分割的，在思维活动中是统一的。没有分析就没有综合，没有综合，分析活动也没有多大意义。

2. 比较与分类

比较是把各种事物加以对比，以找出它们之间的异同的思维方法。例如，比较不同物质（如CO和CO₂）、不同性质（如氧化性与还原性）、不同种反应、（如加聚反应和缩聚反应）、不同现象（如用水润湿的蓝色石蕊试纸分别接触Cl₂、NO₂、SO₂、CO₂时所产生的现象）、不同制法（如制氯化氢用浓硫酸，而制溴化氢时则用磷酸，不用硫酸）、不同用途（如制硫酸铵、苯磺酸、硝基苯、纤维素水解、干燥氯气和由硝酸钠制硝酸时都用硫酸，硫酸所起的作用有什么不同）、不同结构（如硝酸酯和硝化化合物）等。

当然还有很多方面可以比较，比较的结果，使认识深化，理解更深刻，运用时不易混淆。

在学习中，运用比较的思维方法是非常多的。一般来说有以下几种情况：

（1）新知识与旧知识比较。通过比较，不仅了解新旧知识异同，同时可以把二者联合起来，从而加深对新知识的理解。

（2）新知识与新知识的比较。可以抓住特点，使所学的知识更加精确。

（3）旧知识与旧知识的比较。这种比较在复习时是经常用到的。通过这种比较，可以加强记忆。

（4）理论与事实的比较。这种比较可以有效地证明理论的正确或错误。

必须指出，比较应在共同的标准或同类的基础上进行，

否则毫无意义，也很难得出正确结论。

分类就是依据事物的特征，把事物分为不同层次的类别。例如有以下一大堆概念：狮、豹、狗、云雀、鹰、鸭、鸡、野菊、蓟、蔷薇、石竹等等，用思维分类的方法进行分类（见表1）：

表 1

	野生组	能饲养组
野兽组	豹、狮	狗、猫
鸟类组	鹰、云雀	鸡、鸭
花卉组	蓟、野菊	石竹、蔷薇

分类就是要求按某一标准，将上面有关知识的概念，归到一定的类别中去，使之构成比较合理的体系，或形成知识结构。可见分类是加强知识系列化的重要方法。

3. 抽象与概括

抽象就是把事物共同的一般属性或本质属性抽取出来加以考察的思维方法。例如，“鸟”这一事物的本质属性是什么呢？经过分析得出鸟有会飞、有羽毛、卵生等属性。先拿会飞属性来考察一下，会飞的不光是鸟，蜻蜓、蝙蝠、飞机都会飞，但不是鸟；其次考察卵生这个属性，卵生也不光鸟类，乌龟、蛇、鳄鱼都是卵生动物。经过这番思考后才知道会飞、卵生只是鸟类的非本质属性，而本质属性是有羽毛。把它抽取出来，可得出这样的结论：“鸟是有羽毛的动物”。把这些共同的本质特征抽取出来的过程就是抽象。

概括就是把抽取出来的事物共同的一般属性或本质属性联合起来加以考察的思维方法。例如，把各种各样的鸟所具

有的有羽毛、卵生、会飞和不会飞（鸵鸟）等本质与非本质属性做为一个整体去加以考察，可概括为“鸟”。也就是说这个“鸟”是对所有的“有羽毛的动物”总的概括。语文课中一篇文章的中心思想的归纳就是概括；数学课中的公式、定理都是概括。

概括的内容，都是抽取出来的事物的共同的本质特点。人对客观事物的规律性的认识、对于规律的联系和关系的认识，都是凭借这种共同的本质所特有的标志——词来进行的。每一个词都标志着一般的事物，因此，人们借助于词，才能思考一般的事物。

概括这种思维方法，在我们的学习中具有很大的作用。其作用的深度受所概括的事物的特征所制约。如果概括的进行是指于各种事物外部特点和联系的，则是我们头脑中的各种表象的形成。如果概括的进行是指向于事物的内部的、本质的、共同的特点的联系，这就是我们头脑对客观事物概念的形成和规律性的认识。

抽象与概括是密切联系、不可分割的。抽象是概括的前提和基础，没有抽象，就无从概括；概括又是抽象的必要补充或发展，没有概括，抽象就将失去意义。

4. 系统化和具体化

系统化就是人脑把一般特征和本质特征相同的事物，分成并归纳到一定类别系统中去的思维方法。例如《动物学》中，将所有动物分成无脊椎和脊椎动物两大系统。脊椎动物又分成鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等若干个小系统。系统化有助于人们掌握知识、巩固知识、运用知识，从而使人较深刻地认识世界。

思维的具体化，是人脑把经过抽象、概括后的一般特征

和规律同某一具体东西联系起来的思维活动。例如，用求三角形的面积公式（底 $\times$ 高 $\div 2$ ）去解答计算一个具体三角形面积的过程，就是具体化过程。

具体化在思维活动中占有重要位置。通过具体化，人才能更好地了解事物的一般规律，使认识不断深化。如教师在讲求圆面积的公式（一般规律）时，常常用一个具体圆形分成若干等分（见图 1 a）；再把整个圆分成两半，交叉排成近似四边形（见图 1 b）；圆的等分越细，则平行四边形的上下底（即周长的 $\frac{1}{2}$ ）就近似直线，这样圆面积公式可由平行四边形或长方形的面积公式推导而出，即为 πR^2 。

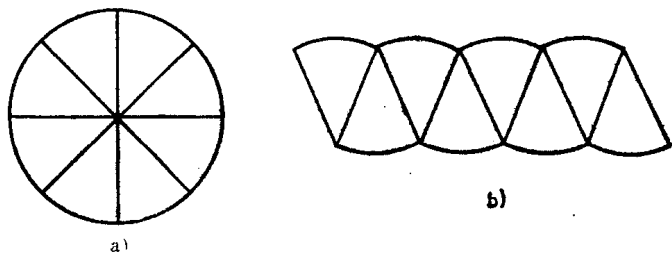


图 1 利用平行四边形求圆面积公式直观图

上述八大思维方法是密切联系、互相交织在一起的。在学习中，必须加以综合运用，才能理解、巩固所学知识，才能获得系统知识。

（三）理解

理解是属于思维活动范畴的。学生在学校无论是听课、看书、做作业都需要理解。对所学的知识不理解就是没有学懂。

1. 什么是理解

理解就是通过思维的分析、综合、比较、分类、抽象、

概括、系统化、具体化的思维方法来揭露事物之间的联系而认识新事物、学习新知识的过程。

我们在学习过程中有三个问题必须弄清楚。这就是能对“是什么”、“为什么”、“怎么样”做出理论的和实际的回答，能确切回答了这些问题就是理解了。如学生物中的“等位基因”这一概念时，从“等位”二字，似乎可以“顾名思义”地去理解这一概念就是两基因的位置相同，但这样的解释是不完整的，在一定意义上说是错误的。因为两条染色体上相同位置的基因不一定是等位基因。从生物学角度看，等位基因是指同源染色体上相同位置的基因。前提是“同源染色体”，这一点很重要。所以，理解并不是顾名思义所得出来的。

2. 理解有那些标志

(1) 能根据课文“提出问题”，能回答问题。一般来说，在没有理解时提不出问题，更谈不上回答问题了。

(2) 能解释事物发生、发展的原因，说明某一现象产生的后果或提出产生某一现象的依据。

(3) 能清楚了解事物的组成或结构，如一篇文章由哪些部分组成？每一部分有何作用？相互如何作用等等。

(4) 不仅懂得表面事物的表面意义，而且也懂得更深的、内在的意义。

3. 怎样才能加深理解

(1) 要善于利用过去的知识，利用已获得的联系和过去的经验，这样就有利于理解。

(2) 要善于将过去的知识与现在的知识相沟通，建立新的联系。

(3) 要善于利用例子来说明问题。应多动脑筋，独立