

智慧的钥匙

——最佳学习方法



陕西科学技术出版社

智慧 的 钥 匙

——最佳学习方法

金 观 源 编著

陕 西 科 学 技 术 出 版 社

责任编辑 何 越

智慧 的 钥 匙
——最佳学习方法
金观源 编著

陕西科学技术出版社出版发行
(西安北大街 131 号)

新华书店经销 国营五二三厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 8 印张 17 万字
1986 年 10 月第 1 版 1986 年 10 月第 1 次印刷
印数: 1—7,500

统一书号: 7202·103 定价: 1.70 元

导 言

“没有一种方法是万无一失的。”

尼科尔*

如何读书？如何学习？这是本中¹学生及广大自学者共同关心的课题。关于读书或学习方法，近年国内外已出版了许多很好的著作及小册子，其中~~许多是著名学者、教授的宝贵经验~~，很值得青年人学习。

但是，由于每个学习者有不同的智力特点、不同的学习条件，学习对象亦不一致，如果照搬别人的学习方法或成功的经验，有时适用，有时却效率很低而且成效不大。因此，要使学习效率提高，就需要学习者根据自己的情况灵活选择最适宜的学习方法，以便最大限度地利用别人的经验，为己所用。运用控制论研究学习方法，可为学习者提供一条崭新而有效的选择途径。

控制论，是在第二次世界大战后才开始发展的。它的奠基人美籍匈牙利数学家维纳（1894—1964年），把控制论定义为“关于在动物和机器中控制和通讯的科学”，或者说它是讲“掌舵术”的学问。但是，它发展得很快。目前它作为一种能应用于任何系统中的一般性控制理论，已经在科学

*尼科尔（Charles · Nicolle，1866—1936年）法国著名细菌学家，因研究斑疹伤寒于1928年获诺贝尔生理学及医学奖金。

及工程的广泛分支学科中，对于研究和解决实际问题的方法发挥了巨大的作用。

在研究复杂系统的种种方法中，控制论的方法是出类拔萃的。它可以告诉我们如何选择各种对策及办法，控制各项条件来高速地达到预期的目标。学习本身是一个极其复杂的过程，正需要运用控制论的方法，来达到高效率地学习以达到学有所成这个目标。亦就是使学习者学会如何在较短的时间内较系统地掌握某一方面的知识；如何花费最少的精力而最快地入门，最快地提高自己解决问题的能力，等等。

在本书第一章里，首先介绍控制论的一些基本概念，从学习信息的获取、存贮、加工、输出及反馈来阐释学习过程的一般结构；阐述了学习这种自组织过程的特点；并提出要加速或控制学习过程，务必根据其特点，合理地确定目标与选择途径和方法，避免或排除可能发生的各种干扰。第一章是全书的总纲，以后各章均是在此基础上加以展开与发挥。

第二章“目标与计划”，先阐释确定目标的重要性，明确目标设计时应注意的几个问题；接着又分析了在运筹计划时如何选择学习内容，如何节省学习精力并且快速实现目标。第三、四章分别从控制论观点剖析兴趣、记忆现象的本质及特点，从而提出培养学习兴趣与促进记忆力的基本原则及许多有效的方法，并特别注意针对不同学习者的具体情况作灵活选择。在第五章专门讨论了反馈原则在学习中的应用。反馈，对于调整学习方法，提高学习效率是十分重要的，却常为一般介绍学习方法的著作所忽视。第六章“听讲和读书”，只着重介绍如何提高听讲效率，领悟的要诀，如何选择读书方法，怎样读难懂的书，如何独立思考等内容。

至于一般读书方法因在各种著作中介绍很多，故大多从略。第七章阐述了解决问题的一般策略及方法，希望对学习者培养及提高解决实际问题的能力有所助益。

书中所用的通俗的控制论术语，大多取自于金观涛、华国凡合著的《控制论和科学方法论》一书，如一时不易理解，可参阅原著。

由于自己学识有限，加上此项工作的复杂性，书中难免有不成熟的，甚至是错误的地方，极望专家与广大读者斧正。

金 观 源

浙江医科大学

目 录

第一章 学习过程及其控制	(1)
一、学习过程的一般模式.....	(1)
1. 变“不知”为“知”	(2)
2. 从入门到精通	(5)
3. 模仿与创新	(8)
4. 学习模式图	(14)
二、学习——自组织过程.....	(16)
1. 核心与滚雪球	(18)
2. 习惯与隋性	(22)
3. 约束与僵化	(25)
三、人通过选择控制学习.....	(31)
四、来自干扰的困难.....	(38)
第二章 目标与计划	(43)
一、目标设计.....	(45)
1. 近目标与立大志	(45)
2. 中间目标	(49)
3. 把目标信息弄清楚	(51)
4. 目标不能轻易转移	(53)
二、学习内容选择.....	(56)
1. 孙悟空学本事的启迪	(56)

2. 抓重点, 竖骨架	(58)
3. 不受过多内容的压迫	(59)
4. “一箭双雕”的学习	(61)
三、时间与精力的运筹	(64)
1. 选择最佳的学习时间及进度	(65)
2. 打破循环圈	(68)
3. 避免无用功	(70)
4. 回避与迂回	(73)
5. 尽量减少束缚	(78)
第三章 兴趣的控制	(81)
一、兴趣在学习上的重要作用	(82)
1. 兴趣使人开始学习	(82)
2. 兴趣使人坚持学习	(83)
3. 兴趣使人努力创新	(84)
二、兴趣的竞争	(86)
三、兴趣的培养	(92)
四、兴趣的保持	(99)
五、兴趣的广泛与专一	(107)
第四章 记忆: 信息存贮	(112)
一、记忆的特点	(113)
二、增进记忆力的一般原则	(118)
三、记忆方法的选择	(132)
第五章 反馈的艺术	(138)
一、一次一次向目标逼近	(138)
二、变“恶性循环”为“良性循环”	

.....	(142)
三、反馈要适度.....	(146)
四、反馈要及时.....	(151)
五、外反馈与内反馈.....	(153)
第六章 听讲和读书	(160)
一、同步听课法.....	(160)
1. 听课与授课的同步.....	(161)
2. 听、看、笔记的同步.....	(166)
二、虚心：畅开接受信息的大门.....	(171)
三、听讲的价值.....	(177)
四、读书出入法.....	(180)
1. 学会挑选书刊.....	(180)
2. 选择读书法.....	(185)
3. 怎样读难懂的书.....	(194)
4. 走出书本去.....	(198)
第七章 解题的策略	(202)
一、一个常能成功的程序.....	(203)
1. 弄清问题信息.....	(203)
2. 拟解题计划的“信息流”.....	(207)
3. 实现解题计划与验证.....	(211)
二、信息表达在纸上.....	(212)
三、不断缩小探索范围.....	(218)
1. 随机选择.....	(218)
2. 反馈选择.....	(221)
3. 分类选择.....	(223)
4. 估值选择.....	(225)

四、逆向思维法.....	(228)
五、验证.....	(232)
1. 重复是科学的鉴定	(233)
2. “抛两个锚更安全”	(235)
3. 阻抗滤波法	(236)
4. 归谬法	(238)
5. 量纲检验	(239)
6. “简单是真理的标志”	(240)
主要参考书目.....	(243)

第一章 学习过程及其控制

“朋友，你坐在壁炉旁边细看一眼，壁炉里塞满木材，火小了，把那些木材拨动一下，熊熊火头立刻冒上来了吧。读书和研究科学也是这个样子的，随时拨弄拨弄，死读死啃不是办法。”

戈尔季*

为了快速而高效地进行学习，必须对学习过程进行控制，这就需要了解学习过程的一般模式及特点，需要针对各人不同的学习条件及智力特点灵活地选择不同的对策，需要及时排除各种妨碍学习的干扰。

一、学习过程的一般模式

学习过程，是学习者把知识、技能等学到手的过程。这个过程可从三个角度来阐明：即变“不知”为“知”；从入门到精通；模仿与创新。从控制论的观点来看，学习过程也就是有关学习信息的获取、存贮、加工、输出及反馈的过程。下面我们逐个加以初步的分析。

*戈尔季 (Camillo Golgi, 1843—1926 年)，意大利著名医学家，因研究神经组织于 1906 年获诺贝尔生理学及医学奖金。

1. 变“不知”为“知”

大多数学习活动，都是从变“不知”为“知”开始的。在学习之前，学习者对所学的对象总是一无所知或者知道甚微。比如面对一个三角形，幼儿园的孩子叫它“三角”，只知道不同于“方块”；而没有学过几何的成人也未必会知道它的三个内角之和等于一百八十度。只有通过学习，才会明白三角形的定义、性质及其有关的定理。也就是说，对三角形“知道”得更多了。所以，所谓“知道”，实际上就是学习者获得更多信息的结果，而怎样变“不知”为“知”，也就是学习者怎样让信息输入及怎样获取信息的过程。简言之，学习开始于获取信息。

信息，是控制论、信息论中的一个最基本、最重要的概念。一个学习者“知道”得多少或者学得好坏，一般可从他获得信息的多少来衡量。获得信息越多，信息量越大，质愈高，则知道得越多，或学得越好。

通常，根据不同的学习内容，学习者要获取的信息大致有三类：就是有关知识的信息、有关技能的信息及有关行为准则的信息。有关知识的信息，例如各种文化科学知识。它要告诉学习者的是客观事物是什么、为什么及怎么样等一类信息，这在学习者学习中往往占有主要地位。有关技能的信息所指的则是做什么、怎么做的信息。它与有关知识的信息既有联系又有区别。它虽然也要解决知与不知的问题，但更主要的是解决会与不会、熟与不熟的问题。有关行为准则的信息则包括各种伦理的情感、信念、意识、态度等等，和学习者形成一定的思想品德、学习动机、学习方法等有关。对此

目前尚不太清楚。

那末，有关知识或技能的信息又是怎样输入学习者的头脑呢？控制论认为，传递信息有几个重要的环节，一个称为信息源，一个称为信息的接受者，在信息源和接受者之间还必须存在传递信息的通道。在学习过程中，信息源主要来自教师与书刊，学习者则是信息的接受者，一些交流信息的手段或工具，如电视、广播、黑板等可看作是体外的信息通道，通过这些信息通道把信息源“发生了什么事情”传递给接受者。而接受者从感受器（如眼睛、耳朵）获取这些信息时，要通过视觉或听觉的通道传到大脑，这些传递视觉或听觉的通道则属于体内的信息通道。

凡信息通道都有一定的通道阻力和一定的通道容量，即在单位时间内所允许传递的信息量是有一定限度的。这与火车在铁轨上运行、电流经过导体传导等情况十分类似。阻力大，信息就不易输入接受者，或者说，信息在输入过程中损耗就大；通道容量小，无法传递足够多的信息量，亦将使学习效果降低。

例如，一般来说，依赖电视听课，受时间、空间及条件（比如不是彩色电视机）等的限制较课堂听课为大，前者的通道容量较小，故信息传递效果往往不及后者。但是如果在可容纳几百人坐的大教室里听课，而且坐在后排，学生往往因为看不清黑板上的书写、听不清教师讲解等原因，听课效果反不及电视听课。这又是因为在这种情况下课堂听课的通道阻力比电视听课为大，或者说，课堂听课时受到了较大的干扰。所以，在获取信息时务必考虑不同信息通道的影响。

对于学生来说，书本信息主要是通过视觉通道输入的；

教师的言传身教则往往通过几条不同的通道（听觉、视觉等）输入。由于并用了几条不同的通道，单位时间内所输入的信息量也就可以叠加起来，而超过其中任一条通道的容量。所以听课的效果经常高于自学看书。此外，有关技能的信息传递通道，往往与有关知识的信息通道不完全相同，如体育技巧、演奏乐器、书法、打字等技能性实践，一般都以使用肌肉为其特征，经常是靠肌肉的感受器接受这些信息，并通过相应的本位感觉通道向大脑输入。

通道阻力并不是固定不变的。学习者体内的信息通道阻力经常受大脑控制系统的影响，典型的例子是兴趣的激发能明显减少学习的阻力。在同一通道上前一次的输入也会对后一次输入的阻力带来影响，尤其是多次的输入会使阻力变小，所以学习时“重复”经常是必要的。德国著名哲学家狄慈根（1828—1888年）说过：“重复是学习之母！”。此外，不同的信息通道之间有时也会互相影响或补偿。俗话说：“有所短必有所长。”聋人的视觉通道往往特别顶用，盲人的听觉又都相当灵敏，显然这都是由于他们相应通道的阻塞换来了另一些通道“代偿性”的畅通。相反的情况也会发生，如用几条通道同时传递某种信息时，各自的通道阻力都减小。这些原理都可用来提高输入信息的效率，如增进记忆力。

需要特别指出的是，不仅输入信息有个通道阻力或容量的问题，在信息加工以及输出信息时，也同样要考虑这些问题，例如学外语口语时，有的学生因情绪紧张可使输出阻力增大，甚至一下子讲不出来。

由于人的认识过程是由浅入深，由表及里逐渐发展的，当旧的“不知”变为“知”的时候，往往又有新的“不知”

出现在学习者的面前，所以“学无止境”。变“不知”为“知”也是贯穿于整个学习过程之中。为此，学习者必须从信息源不断地获取相应的信息，必须使体外和体内的信息通道具有较小的阻力，充分利用它们有限的通道容量来保证有用信息的通过。这是高效学习法的重要原则之一。有关知识和技能的信息等在输入学习者的头脑后，还将进一步存贮、加工，以保持记忆及输出应用。

2. 从入门到精通

获得了某门学问的一些知识，并不等于学会或掌握了这门学问。现在学外语知道一些外语单词的人很多，但懂外语的人在数量上绝不会与学外语的人一样多，而且往往要少得多。其原因就是“知道”不等于“入门”。杰出的英国物理学家卢瑟福（1871—1937年）有一句名言：“人们的知识在不断地充实着，而人们的智慧却徘徊不前。”在心理学上，智慧或智力泛指记忆力、观察力、想象力、思考力等。一般来说，从入门到精通，与智力的形成和发展有关，比知识的掌握要慢些。

任何一门学问，都包含着许许多多的知识单元。入门，首先离不开知识的积累；但要积累，每次输入头脑中的信息便不应消失，至少是不能很快消失，这也就是说要对先前学过的知识保持巩固的记忆。记住的知识之间尚必须建立联系，使原先是零碎的、分散的知识具有系统性，并能随时输出，解决一些实际问题。

记忆是学习的基础。记忆过程一般分成三个阶段。第一阶段是通过感受器把信息输入脑子的感受寄存器，并作非常

短暂的记忆存贮。这个阶段也叫“识记”。第二阶段，就是把输入脑子的信息加以保存，称为“保持”，它又分为“短期保持”与“长期保持”两类。进入感受寄存器的信息如得到特别的注意便进入短期保持，但其保持时间也是比较短暂的。学习者如经过复习或适当的联想，则它们可以转移到长期保持的记忆结构里。一般认为长期保持是一个永久性贮藏仓库。第三阶段是在需要的时候，把存贮的记忆信息从脑中提取出来，称为“回忆”，也就是“再认”或“重现”。

因此，从控制论的观点来看，记忆实际上就相当于存贮信息的过程。要探索增进记忆的方法，其实就是研究怎样容易把信息输入或输出脑子，怎样巧妙地长期保持有用的信息等问题。信息的输入、输出又往往是经过编码、译码后进行的。这好比是电子计算机内的运算都用“二进制”数码，外界输入的“十进制”数码首先要被编译成“二进制”，而计算结果输出时又重新译回来，仍打印出“十进制”数。对于记忆来说，如果有意识地重视对记忆对象的编码，且编得越细致、越合理，则回忆时就能更快地译码，从头脑中提取出来。有关记忆原则及其选择方法详见第四章。

一般来说，入门要快。这是关系到学习信心，使学习得以完成的重要关键之一。所以，初学时确定的学习目标不宜太高，学习内容不宜过多，要从自己最感兴趣或最需要的地方着手，同时要避免坠入徒劳无功的“循环圈”，尽量减少条条框框的束缚等。这些对策将在第二章讨论。

入门以后，要向精通发展。在《列子·说符篇》有一段记载列子学射的情形说：他的老师关尹子教他学射箭。有一次他射中了，去问关尹子：“我学得差不多了吧？”关尹子

反问：“你知道你为什么射中了靶吗？”他说：“不知道。”关尹子说：“不知道，怎么能说学会了？”列子只好退回去。等到列子又练习了三年并悟出了所以能射中的道理后，关尹子才点点头，承认他是学成了。可见，能说出道理，即知其所以然，是从入门向精通发展的重要一步。

射箭是一种技能，书法、画画、乐器、打球，骑自行车等等亦属于技能的范畴。对于技能性学习来说，精通的标志之一是通过反复练习到达动作的协调和完善阶段，或者说，技能已上升为技巧。

这时，许多局部动作联合成一个完整的动作系统，并且活动起来得心应手，运用自如，动作准确，速度加快，成绩稳定。如写字，写得又快又好，而且每次写得都差不多一样，没有忽好，忽坏和写成另外样子的现象；如弹风琴，手按和脚蹬等基本动作可以同时协同动作，动作之间的干扰现象以及多余动作逐渐消失，不再有顾此失彼的现象。同时，动作时的紧张性消失，显得从容自若，视觉对动作的控制减低到最小程度，动觉控制则明显增强，如弹琴、打字等，几乎完全可以不看键盘与手的动作，只要以手的动觉控制手的活动即不会出错。用控制论的观点来概括技巧的这些特征，也就是说传递有关技能信息的通道已特别畅通，无论输入与输出的阻力都已较小，而且形成了较牢固地记忆，来自其它信息通道的影响或干扰已被显著抑制。

知识性学习与技能性学习既类似又不完全相同。对知识性学习来说，精通与入门的区别，不仅在于记忆的牢固，运用的熟练，更在于联系的紧密，即融会贯通、灵活运用能力。这就对信息输入头脑后的加工处理过程提出了更高的要