

智能开发译丛

头脑的机制

〔英〕艾德华·德博诺著

聂晓华等译

ZHINENG
KAIFA
YICONG

● 春秋出版社

智能开发译丛

头脑的机制

——思维的源头在哪里？

[英]爱德华·德博诺 著
聂晓华 高原 吕宁思 译

春秋出版社

1989年·北京

头 脑 的 机 制

——思维的源头在哪里？

〔英〕爱德华·德博诺著

聂晓华 高原 吕宁思 译

出 版：春秋出版社

（北京1929信箱 中央党校南院）

发 行：新华书店总店北京发行所

经 销：全 国 新 华 书 店

印 刷：昌平县东沙屯印刷厂

787×1092毫米 32开 8印张 177千字

1989年9月北京第1版 1989年9月第1次印刷

印 数：5.000 册

ISBN 7-5069-0178-1/G·82

定 价：3.10 元

《智能开发译丛》编委会

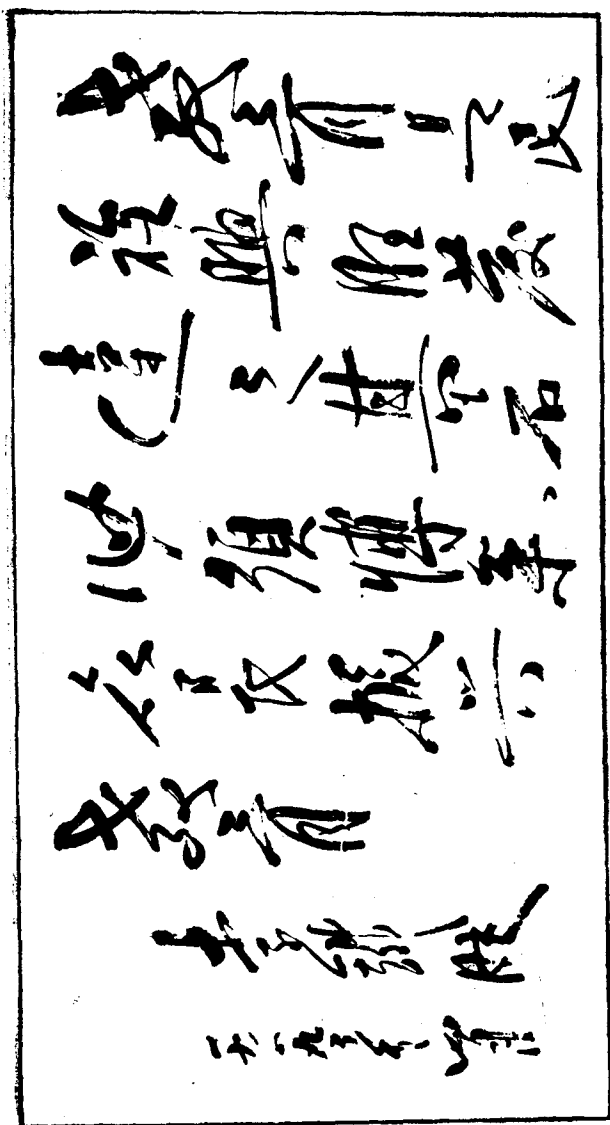
主编 廖一帆 (《教育研究》前主编)

编委 巴塔尔仓 (常务、新华社副译审)

俞宜国 (新华社副译审)

于仁兰 (中央教育科研所副研究员)

陆幼甫 (新华社副译审)



国家教委主任李铁映同志

为《当代教育科学译丛》《智能开发译丛》题词

出版说明

为了给我国教育事业的发展与改革提供借鉴，我们春秋出版社（中共中央党史研究室所属）与中央教育科学研究所等有关方面的专家、学者精诚合作，组织翻译了十几个发达国家能够反映当代世界教育科研先进水平的一批很有价值的图书，分别编入《当代教育科学译丛》（36本）和《智能开发译丛》（14本），共计800多万字。

这两套译丛在翻译、编辑、出版过程中，得到了中央领导机关和各有关方面的大力关怀与支持。中共中央政治局委员、国家教委主任李铁映为这两套译丛的出版亲笔题词：

“教育是民族兴旺发达之基石，必须博采众长，振兴教育。”

这样两套大型译丛同时出版发行，在国内可以说是少见的，其难度也是很大的。在编辑、出版、发行过程中，除了得到编委会、译者、印厂的通力合作外，还得到了新华书店总店北京发行所、海南琼州文化发展有限公司的大力协助。在此，我们一并表示衷心的感谢。

由于我们的水平和人力所限，这两套译丛在出版过程中难免有一些差错和不尽人意之处，欢迎读者批评指正。

春秋出版社

1989年5月

《智能开发译丛》编辑说明

邓小平同志指出：教育要面向未来，面向世界，面向现代化。

什么是现代化？有人指出：现代化等于人脑加电脑。当今的时代是信息爆炸和知识猛增的时代。电子计算机的出现为我们迅速处理这些知识和信息提供了物质条件，我们必须普遍地学会使用计算机，才能适应时代的要求。正象人人都可以学会开汽车那样，学会用计算机并不是难事。

“知识就是力量”。掌握知识、积累知识是重要的，但是更重要的是要能够灵活运用这些知识去解决问题。就是说要发展智力，提高智慧即智能。这应该成为我们教育工作的中心课题。

怎样才能提高智能，战胜自然，这是人类几千年来研究的课题。人的脑细胞有几亿个，它的潜力还远远没有开发出来。计算机的出现不仅为我们掌握和积累大量知识提供了新的可能性，而且为我们弄清人脑的机制和智能结构，发展和提高人的智慧，提供了新的条件。

我们翻译出版这套《智能开发译丛》的目的就是向广大读者通俗地介绍当今世界各国悉心研究这个热点问题的一部分成果，具体说来，主要有以下几个方面：

一、关于认识过程的研究。此项研究综合了脑生理学、心理学、语言学、计算机科学、教育学和哲学等各部门学科的共同

研究成果。根据各门学科特别是心理学方面关于儿童心理发展阶段和语言学方面关于婴幼儿语言发展过程的研究,说明人的认知过程是有规律可寻的,是起结构性变化的。计算机可以模拟这些变化。

二、关于人脑机制和思维类型的研究。人脑是思维的器官,是存储和处理信息的器官,思维有多种类型,其中有自然思维(形象思维)、逻辑思维、数学思维和水平思维(横向思维)。研究这些思维的实质,探明人脑处理信息的活动过程,对弄清人脑机制开发人的智能有重要意义。

三、关于高智能型人才的研究。高智能型人才不一定是知识积累最多的人,而是有高超技术和诀窍的人,是有高创造力的人。所谓创造力就是能将几种不同的要素或概念综合起来变成一个新要素或概念的能力。学校教育应该注重培养学生使用和综合概念的能力。

四、关于人工智能的研究。计算机能模拟人的智能活动,反过来人工智能研究又能帮助人们了解人的智能结构。现在计算机已发展到不仅能处理数据,而且能处理知识,能明确概念,进行推理。数学可以描述形式,语言才能表述内容。现在计算机可以二者兼顾。不仅数学计算、自然科学可以利用计算机,语言表述、艺术表现和各门社会科学都可以利用计算机。

五、关于数学、逻辑和信息学的研究。这些研究都是舍弃具体事物专门研究形式和状态的科学。都是概括性、抽象性、普适性很广的科学,学习这些科学的一些基本知识,可以使我们在纷纭复杂的混沌世界中保持清醒的头脑,去找出事物共同的本质和规律。数学和逻辑学可以帮助我们形式上去找到事物的客观规律,广义信息学可以帮助我们概念上去找

到事物的共同规律。

六、关于概念形成的研究,人们接收信息,形成概念,必然同自己脑子里原有的概念模式先对号。如果自己脑子里什么概念都没有,对信息便必然充耳不闻,视而不见,这是显而易见的。就是说在学习新知识之前必须先有一定的基础知识。这些基础知识和概念要经过实践或者读书取得直接经验或者间接经验之后才能逐步形成。中小学阶段的基础知识教育所以说是特别重要的。同样,我们要学习现代化知识也必须首先学习好计算机时代的一些基础知识,脑子里有了一些基本概念之后我们才能看清这个世界,变得聪明起来。否则是舍本逐末的。

一个勤于学习善于工作的民族是最有发展前途的民族。现在很多人都说日本是一个可怕的民族。究其原因归根结底是由于它勤于学习。日本一贯重视翻译和出版国外的一切重要著作,把它们提供给日本广大国民当作精神食粮和美味佳肴。这是多快好省地提高民族文化素质,发展国民经济,普遍提高科学技术水平的有效办法。这个经验很值得我们深思。

《智能开发译丛》编委会

1989年3月

序

不少人认为，大脑永远是神秘的。也有人认为，总有一天大脑之谜会全部解开。倘若真的如此，那将多么美妙。如果我们加深了对大脑功能的认识，人类所面临的诸多问题便能迎刃而解。那么，我们到底可以在多大程度上利用大脑的知识呢？

本书主要谈大脑的思维过程。大脑并不难理解，恰恰相反，它很简单。问题常常复杂化，这是由于人类具有进行精巧游戏的能力。他们不是力图使事物明瞭，而往往是利用自己的才能建立起一个使问题暧昧复杂繁琐的思维体系。很显然，人类在有能力进行这种概念游戏的同时，又受到它的制约。

实际上，致使人们进行这种活动的正是大脑的特性，这也正是我们调查大脑活动的依据。思维是必须发展的，如果失去了正确的方向，必然误入歧途。这条路是没有尽头的，因为它是不断运动着的想象力的产物。正象行进在沼泽地的战车，要先自己敷设前进的道路那样。

大脑不是自发地去理解，去说明问题，而是一味制造说明——这两种情况是完全不同的。说明，和那些被逐渐说明的内容即便没有多少关联，也经常被原封不动地接受。人们何时才能从极为精巧的哲学循环论的自我满足中解脱出来呢？本书将大脑作为一种结构性的功能单位。这种单位已经组织

化，形成人脑的系统。

对于各种事物，人为什么要想？要说？要写呢？人们为什么会认为自己所言所书之事，他人会同样感兴趣呢？人们在描述一件事物时，希望给他人以美感，人们在描写过程中，力图使他人了解人们尚未了解的事情。随着不断地寻求他人的了解，人们开始转向说明。说明，即是以另外易懂的特定并列方式，去解释人们尚未了解的事情。我们知道那些业已为我们了解的事物的活动方式，那么，我们便可以从整体上推断出那些尚未被我们了解的事物的活动方式。我们希望了解它们的活动方式，是为了灵活运用它们、改善它们、使其保持正确的运动方向。通常我们希望知道它们在一般情况下是怎样运动的，在特殊情况下又是怎样运动的。如果说记述的目的是给人以美感，那么说明的目的则是为了实用。戏剧曲折起伏，这是记述。而发现埋在地下的树根，则是一种说明，它暗示人们去挖掉树根。

虽说只有读者才有权对本书做出评价，然而笔者以为，本书对说明的效用，提供了明确的、并且十分实用的样版。

语言通常是记述事物和行为的，即记述运动中之事物的。但是也有一些语言并不直接记述事物，它们只是为处理其它语言服务的工具。例如加减乘除等，是处理数量的特殊方法。这些数学运算用不同符号表示，这些符号便是进行计算的工具。同样，表示否定的Not(不)，表示假定的if(如果)，也是处理其它语言时用到的一种工具。从这个意义上说，本书提出了新的工具，即在任何语言中都不存在的新语言。用这个新语言可以解释其它语言所不能解释的事情，这样做的结果是产生了用新方法进行思维的可能性。这些不同一般的思维方法，将产生新的观念，对解决问题大有益处。这种新语言的重要用途

还在于它可以回避由于语言和大脑的局限所产生的各类现实难题。无论使不使用新语言,它的存在本身就是十分有益的。

为记述新事物而不断出现新语言。可是为了思维而创造新的语言工具和创造新语言是完全不同的两件事情。通观语言的历史,过去从未有人有意识地进行过这件事情。这种语言工具为什么必须有呢?

我们西欧人的思维、语言、教育等整个文化,都和观念的形成、传播方式有关。大脑的活动方式也是如此。人类通过思维,可以形成各种观念,那么,当改变这些观念时,大脑是如何活动的呢?我们没有可以求助的任何工具,也没有经过任何训练,这是一个我们所不熟悉的过程。过去观念的生命周期比人类寿命长,而如今人类的寿命超过了观念的生命周期。为此,我们希望有重新组合观念的思维工具。尽管如此,新语言工具的出现并不是由于哲学的原因,它产生于和大脑处理信息有关的力学。将大脑视为生物的信息处理系统时,大脑活动潜在着某种界限。为此,客观现实强烈要求新语言的出现。同时,这个语言的功能也是十分明确的。新语言是克服界限的办法。正象数学上的0那样,有了这个符号后过去无法处理的问题也能处理了。

本书的前半部着重探讨大脑的系统结构,从简单的各个单位到组成大脑机制的组织结构,逐一分阶段进行系统考察。这好比有一张放在暗处的大纸面,纸上记满了文字,一束光柱照去,随着光柱移动,我们可以看到一段段语言,这些语言群即是存储在大脑里的信息。这些文字是如何在纸面上形成的呢?外界的知识是如何促成其成形的姑且不谈,文字自身的意义和重要性是什么?那道光柱既没有外界的光源也没有任何诱导手段,可是它却在一定的方向上移动,语言群不

是被人读的，而是自身在读，这又是为什么？这些就是意识、自由意志、记忆、思维等问题的基本力学。读了本书的前半部分，你会知道原来大脑是一个恶劣的记忆装置，了解了这一点，便不难理解优质的计算机为什么得以存在。

本书后半部分主要谈头脑的机制即头脑是如何工作的。为什么它只以一定的方式进行工作？评判它优劣的标准是什么？此外，还谈谈思维中不可避免的各种界限问题，思维的四种基本类型，即自然思维、逻辑思维、数学思维和水平思维。

思维在某些场合是自然的，而由于注入了人为的努力，头脑的机制所具有的自然工作状态得到了改善。本书将谈谈这种新的人为努力的必要性，还有这种努力的作用。

大脑的工作取决于它的结构。但是如果读者中有人对大脑的工作状态更感兴趣，我劝他从第二部分开始读起，在这一部分，我们将大脑喻为一张纸，逐一曝光。读罢第二部分之后再读第一部分，读者会知道大脑为什么用这样的方法进行工作。

当然，也有人希望首先了解大脑的组织结构，那么他就从头至尾读下去好了。任何一种读书方法都是可行的，只是对绝大部分人来说，第二部分比第一部分更通俗易懂。

第一部分谈功能、过程、组织。第二部分谈大脑怎样思维和人类怎样思维。第二部分好比开在草木茎上的花，茎的目的是开花，而如果没有茎，便只能开人工的花。

如同旋律回转，音乐飘荡，我写下了这本书。

爱德华·德博诺

目 录

第 一 部 分

第 一 章	对系统的理解	1
第 二 章	复杂事物背后的单纯基础	4
第 三 章	组织化作业的各阶段	8
第 四 章	置换、符号法、模型	11
第 五 章	记忆痕迹和记忆表面	19
第 六 章	特殊的宇宙	31
第 七 章	自组织的记忆表面	34
第 八 章	临界(阈)效应	39
第 九 章	循环系统效应	44
第 十 章	注意力的扩展界限	52
第十一章	被动性选择	60
第十二章	过去决定现在	68
第十三章	记忆表面的变化与流动	73
第十四章	什么是自我	78
第十五章	模式与通信	80
第十六章	短时记忆与长时记忆	85
第十七章	模式的产生	90
第十八章	感情、要求、内部模式	93
第十九章	记忆表面的特殊世界	97
第二十章	D线, 简便的表示法	99

第 二 部 分

第二十一章	特殊记忆表面的独特作用	•112
第二十二章	思维的过程	•117
第二十三章	洞察力的作用状况	•126
第二十四章	谬误、缺陷、极限	•137
第二十五章	神话的效应	•142
第二十六章	分割与两极化效应	•150
第二十七章	持续性的效应	•161
第二十八章	内部模式的偏向效应	•166
第二十九章	界限的克服	•170
第三十章	自然思维	•172
第三十一章	逻辑思维	•176
第三十二章	数学思维	•181
第三十三章	水平(横向)思维	•187
第三十四章	触发思维的“PO”的功能	•198
第三十五章	信息处理的生理机能	•220
第三十六章	总结	•227

第一部分

第一章 对系统的理解

我们没有必要认为“系统”是复杂难懂的专门用语。一个系统只不过是以某种方法促成某一事物的诸多条件中的一个序列。这些条件可以是栅极，可以是电子零件，可以是生物、法令，还可以是其它任何东西。无论在什么场合，实际所发生的现象都由其系统的性质所决定。如果我们知道了系统的功能是这样一种东西，那么我们一定会关心它是怎样进行工作的。

我们请孩子做一个马铃薯削皮机。首先我们将弯曲的管道和通过管道的马铃薯摆成一排，画出马铃薯流入削皮箱的简单图形，并在箱上注明，“在这里削皮”，然后再进一步画出削好皮的山铃薯从另外一条管道流出的情景。这个箱子没有什么奇特的，只不过削皮作业在其中进行，箱子的功能就是如此，它必须完成自己的作业。

其他孩子又发明将马铃薯放到烧网上，制成炸薯条。他并不以为这是一般炸薯条的作法，于是他将自己的想法告诉大家。

谁都知道用水是绝对做不出炸薯条的，只有用油才能炸薯条。但是，如果你在放油前，先在煎锅中放少量的水，再加油上火，这时油的温度慢慢上升，做出的炸薯条中心软、四

周脆，比只用油炸的更好吃。这说明系统的性质决定其结果。

大脑也是一种系统，根据这一系统的性质，出现各种事物。大脑产生的是信息，其生成过程是思维。

这种广义的思维，决定人类从个人问题到国际问题各个层次的行动，为此，探讨大脑系统的若干情况是有意义的。当然，明白了大脑系统的某些情况之后，我们还有必要知道它是如何发挥作用的。

在英国的旅馆里，客人如果想擦皮鞋，只要前一天晚上将皮鞋放到门口走廊就可以了。可是许多英国人到美国之后依旧采取同样的作法，结果他们非常遗憾地发现，他们的皮鞋从此一去不复返了。放在门外的皮鞋或者被当作小费拿走，或者被当作垃圾丢掉。如果我们明白了某一个系统，第一个好处首先可以避免由于系统不同所造成的失败。

第二个好处，我们可以知道系统的界限。大多系统，当其功能正常发挥时，是一件非常美妙的事情，但是如果反其道行之，便糟糕透顶。谁都不会使用家庭汽车参加汽车大赛，也不会开着赛车去买东西。当人们有选择的余地时，他们首先选择符合自己目的的系统。但是大多数情况是人们没有选择的余地，结果便造成同一个系统，一部分功能非常出色地发挥作用，而另一部分功能却不能发挥作用。例如头脑系统十分适于观念的延伸扩大，而在观念的创新方面，便略逊一筹了。即便知道了某一系统的界限也不能靠其改变系统的功能。但是如果知道了系统的性质，至少可以慎重地对系统进行调整。例如一个宣传比其他任何香皂都优越的新的香皂广告出来后，很难不引起人们的购买欲。这是由于人类有相信人言的特性。但是随着人们对广告系统的性质的了解，他们便开始持慎重态度，而不轻易动心了。