



# 儿童科学思维 方法的培养

[日] 波多野完治 著  
滝沢武久 著  
科学技术文献出版社

# 儿童科学思维方法的培养

〔日〕 波多野完治 著  
        滝沢武久

塞苏军 译  
醒 尘 校

科学技术文献出版社

## 内 容 简 介

怎样培养儿童的科学思维方法？这是广大家长和教育工作者普遍关心的问题。本文简明扼要地介绍了儿童思维的发展过程，如何从数的概念、量的概念、空间概念、时间概念、偶然与可能的概念、因果关系等方面科学地培养儿童的思维，以及指导儿童的科学思维方法应注意的一些问题。本书论证系统，实用性强，可供广大家长和教育工作者阅读。

### 子どもものの考え方

1987年版

## 儿童科学思维方法的培养

〔日〕波多野完治 著  
滝沢武久

塞苏军 译 醒尘 校

科学技术文献出版社出版

（北京复兴路15号）

北京市房山区十渡印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

787×1092毫米 32开本 4.25印张 100千字

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

印数：1—3100册

社科新书目：258—169

ISBN 7-5023-1312-5/B·13

定价：2.65元

# 目 录

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| 序——了解儿童的思维为什么重要 .....                 | ( 1 )  |
| 一、所谓思维是怎么回事 .....                     | ( 7 )  |
| 1. 思维的意义 .....                        | ( 7 )  |
| 2. 思维的种类 .....                        | ( 16 ) |
| 3. 思维的衡量方法 .....                      | ( 19 ) |
| 二、怎样发展儿童的思维 .....                     | ( 23 ) |
| 1. 所谓“发展”是什么 .....                    | ( 23 ) |
| 2. 思维发展的程序 .....                      | ( 27 ) |
| 3. 产生逻辑思维之前 .....                     | ( 31 ) |
| 三、怎样组建儿童的思维结构? .....                  | ( 41 ) |
| 1. “几个”、“第几个”的思维——数的概念<br>.....       | ( 42 ) |
| 2. “多少”、“只多少”的思维——量的概念<br>.....       | ( 53 ) |
| 3. “多么大”、“什么样的形状”的思维——<br>空间的概念 ..... | ( 61 ) |
| 4. “何时”、“几岁”的思维——时间的概念<br>.....       | ( 71 ) |
| 5. “偶而”、“大概”的思维——偶然和可<br>能的概念 .....   | ( 83 ) |
| 6. “什么原因”、“为什么”的思维——因果                |        |

的概念..... (96)

#### 四、怎样培养儿童的科学思维..... (112)

1. 科学思维的指导..... (112)

2. 社会科学思维的指导..... (118)

3. 指导上应当注意的几个问题..... (128)

结束语..... (131)

## 序——了解儿童的思维为什么重要

### 对儿童思维的关注越来越高涨

近年来，在母亲和教师以及从事教育工作的人们当中，对儿童思维的关心日益高涨。其原因大概有以下几个方面。

第一，消极的理由是有些人感到儿童的思维能力是否在减退。

象电视和漫画这些影视性报道，似乎看不出对儿童的思维起着积极作用。可是，儿童阅读漫画的速度快得惊人！转瞬之间一本小册子就读完了。他们与其说是读书，倒不如说是翻书。当你注视一下是些什么内容时，原来一个画面只有“咔嚓！”“砰！”“扑通！”简单几个字，只要翻一翻书就完全可以明白故事情节。从前的漫画可不是这样。如，田河水泡著的《田埂》，每个画面的速度较慢，台词较长，起码能指导读写。

电视节目也同样。心理学家说电视本身并不会降低儿童的思维能力，但问题出在电视节目的内容上。现在每天安排的电视节目难道不是使儿童逐渐白痴化吗？尤其令人不可思议的是，尽管母亲和教师们再三指责电视节目不好，可是那些指责并没有改变广播部门的态度。难道广播部门没有听到母亲们的批评吗？

鉴于这种情况，母亲和教师重新提出了儿童的“思维能



力”问题。电视姑且不论，首先提出依靠自己的力量培养儿童的思维能力的设想，这并没有什么奇怪的。也就是说，他们的前提是想为后世培养有“思想”的人，而担心的是现实社会会不会把儿童推向相反的方向！？

### “认识”在发展

第二个理由是积极的。它出自培养儿童的“认识”的良好愿望。这是很重要的，而且与本书主题有着密切关系，因而拟稍详细地加以叙述。

太平洋战争结束之后，所有教育者都深深意识到不愿向儿童教授“谎言”。社会上也特别希望这样做，教育工作者自己也愿意教给儿童正确的东西。无论军方如何施加压力，也决不愿说“鬼畜米英”（译注——残酷无情的美英人）之类的话，而且儿童们自己也都想掌握追求真理、发现真理的手段。

这样，“认识”一语，从战后开始就作为教育用语在教师中广泛传开了。这是战前所没有过的。要说战后教育——即指摆脱由于美军占领而受到美国教育影响之后（1950年以后）的事——这是重要的特点之一。培养儿童的认识，然后以此为开端去建设民主主义的日本！

所谓认识，本来是一个哲学术语。它主要是指带有普遍适应性的知识，即可到处通用的知识。这样的知识每个人都有一些。例如： $7+5$ 等于 $12$ 这样的知识，不论用在哪里都是正确答案。水用火一烧便成沸水，并且增大容积也是如此。象这样的知识究竟有多少呢？是什么原因使其成为普通适用的知识呢？而且，凡是人所思考的事情是否都带有这种普遍适应性呢？或者并非如此？也就是说，人的知识是否有限

度？为了研究诸如此类的问题，人们才使用认知这一词。

然而，在进行这种研究和阐述认识论的过程中，使人们认识到人类的知识，不单有正确的与不正确的两种，而且在正确的当中还有“程度”或“阶段”之别。在日本，这种认识被大家所了解大概是在昭和年代初期与研究马克思主义的认识论同时出现的。哲学家们对于认识的“历史性”，很早有所了解，因此，这样的认识在古代也许就存在，但是被普遍了解还是在日本引进马克思主义哲学之后才开始的。

人们常使用“认识不足”一词。按照认识的最初语意，如果是指正确知识的话，则分成“不足”的知识或“充足”的知识是没有什么意义的。认识是在人世间发展起来的，唯有站在人的实践行为究竟是什么关系这一立场来研究，才能掌握其涵义。

战后日本教育界采用的就是这个“发展”的认识。教给儿童正确的知识吧！所谓正确的知识，并非一开始就被儿童所接受。必须由儿童自己来“获得”，同时教师和母亲又必须对儿童们获得的知识加以辅导。这就是“培养儿童认识”的口号。

方才所举的诸如 $7+5$ 啦，水一烧就沸啦等等，都是“思维”上的问题。前者是数的思维，后者是定律。定律的根源虽是事实，但完成的则是所谓定律的“思维概要”。这叫做“理性认识”，它是由“思维”形成的。那么，所谓培养儿童的认识，是否让儿童使这种思维潜移默化呢？而潜移默化能否使儿童很好地掌握思维？

“地球绕太阳旋转”。以此作为思维进行教育，儿童能很好地掌握住问题的实质吗？儿童所看到的是太阳绕地球旋



转。你能对儿童说“你所看到的是虚假的世界”吗？恐怕不行吧！

关于感性的事实与儿童所见到的事实，以及与教师作为认识而教授的事实之间是有距离的。要缩短这个距离，使儿童达到正确的思维该怎样做好呢？这是战后摆在教师面前的“教育认识论”的课题，它是一个非常重要的问题。对于当今的教师来说，教授真实的知识可以说是比什么都重要的最好的证据。

正因为这样，所以可认为认识的核心是以理性的认识为依据而形成理性“思维”的问题。

这里有三个问题。

(1) 儿童的思维问题。儿童的思维若是照原样去认识，虽然没有多大困难，但是儿童的思维有时同成人的认识距离很远。如果不能完全抓住儿童思维的真实面貌，就不能引导儿童尽早准确地接近认识。“要好好用功！”虽然这么说了，但是儿童的思维结构若达不到认识某种事物的程度，那么越用功离认识就越远。无论如何必须弄清楚儿童的思维方式和其发展情况。

(2) 认识终点的思维方式。公式、概念、定义等等正确的知识究竟具有什么样的结构，必须牢牢掌握它是什么样的思维。

(3) 达到认识的程序问题。思维，即使是成年人也并非一下就能认识的。因为思维是一个强烈活动的过程，往往会徘徊、绕道、后退，经过各种方式的思维才能达到的认识。明白了这个道理，也就明白怎样进行有效的思维了。至于怎样才能不出现认识错误，则有赖于第三个理由的研究。

## 独创性问题

第三个理由是与“独创见解”有关的问题。教育培养认识。这是很对的。可是认识未必创造“创见”。然而战后的日本，不仅在学问水准上，而且连创新能力也都要求与欧美并驾齐驱。

日本的科学技术水平，在追赶欧美方面已不再走模仿的路了。开国百年来，日本总是想模仿西方文化来解决问题。但是，战后的形势使人认识到模仿的办法似乎难以提高国民生活。也就是说，要扩大出口，维持国家经济，就必须有自己独特的商品。为此，必须创造出欧美所没有的新思想。追求新思想的呼声社会上到处可以听见，可是教育部门却无动于衷。

所谓创见，首要的是思维的创见。若说到观念，好象同随便想一想一样很容易听到。可是真正的创见是以人格为根本，而不是仅靠眼和手就能完成的。这种“创见性思维”，日本至今仍不太重视，当然也没打算培养它。百年来，作为一个后进国家，大体上可以说，这种状况是由于模仿的重要与有效而产生的必然结果。

可是，认为日本人本身没有创见的这种想法是轻率的。因为创见是一种微妙的敏感的思维，如果不加以培养，它就会消失。近百年来，可以说日本在这方面的倾向非常厉害。

这样的反省，促使教育者重视创见。现在主要在工艺设计等艺术教育上初见成效，深信今后一定会扩及到其它学科。

## “教育认识论”的课题

以上就关心思维的问题提出三个理由。第二个与“认识”有关的理由，因为包括了上述三个问题，所以提出了以下五个问题。

(1) 现代儿童的思维（思维的阻碍）问题；

(2) 思维发展的步骤问题；

(3) 思维的范围和结构问题；

(4) 思维的程序（认识过程与思维）问题；

(5) 创造性思维问题。

本书因篇幅有限，不能全面论述这五个问题。下面拟就儿童的“科学性认识”的发生与发展的作为中心内容，阐述第二和第三个问题。而第一个问题与第二个问题有关，估计能在一定程度上解释清楚，至于第四、第五个问题几乎没有说明的机会，务希读者谅解。

# 一、所谓思维是怎么回事

## 1. 思维的意义

首先让我们读读下面的文章。

### 思维的特性

“一次作文课上，老师为我们读了一个名为《青鸟》的故事。故事讲的是一位樵夫的孩子蒂蒂和咪蒂兄妹俩，听信了会施魔法的老婆婆的话，去寻找青鸟国而周游了梦幻中的国家。（中略）我非常吃惊，因为这个故事与我曾经读过的《辛伯达航海旅行记》和阿拉丁的《神灯》的故事非常相似，但只是一个不同于古老传说的现代故事。我听这种故事还是头一回。当我听这段故事的时候，我的全身都紧张得不得了，心在砰砰地跳。特别是“未来之国”那一段，好象身临其境一样，非常可怕。我不能忘掉比利时诗人梅特林克的名字，口中反复念着他的名字，梅特林克与‘酩酊林克’发音相同，因而我记住了。”（伊藤整《少年》）

这篇文章取材于伊藤整的自传性小说。他由于听了老师朗读的《青鸟》等故事，从而启发了对儿童文学的兴趣。

从“我很吃惊”到“好象身临其境一样，非常可怕”的心情，是一段用文字表现故事情节的生动的叙述。

关于梅特林克名字的一节，是与前面的思维完全不同的

段落性思维，心理学家称之为“再生思维”。把梅特林克同“酩酊林克”连想起来记忆，作为小学生的记忆术也许有些过高。

下面让我们再引用一段文章。

“怎么样？有意思吗？认为有意思的同学请举手。”  
(中略)

“好，鸣海，有意思吗？什么地方有意思？”

对老师的提问，本来我能够回答，象往常一样，能说出老师点头的答案，可是我一个字也没能说出来。我慌了神儿，脸也红了，心里想：老师一定认为我举手是不懂装懂。

“那么，鸣海，你认为哪一段有意思？是森林那一段还是未来之国那一段？”

我想回答是“未来之国”。这在我心里早已决定了。如未出世的孩子手里拿着可以载着自己走的船模、抱着自己种植的梨一般大小的葡萄、带着长生不老药之类的话。但是，当我想到自己认为有趣的部分竟是那么可怕的情景，我就胆怯了。于是选择了普通童话中都有的森林那一段。

“老师，是森林一段。”(中略)

思维的特性在第二段引文里表现得尤为突出。

五年级小学生鸣海靖，对老师提出的问题举了手，但是当老师问“什么地方有意思”时，却怎么也回答不出来。这不是单纯的心理，不能轻易地像 $2+3=5$ 那样下结论。

老师重新提问，这次问题简单了许多。“哪里有意思呢？”面对这个问题，学生必须用自己的话来回答。心理学称这种回答为“构成回答”。

鸣海靖有生以来第一次被所接受的文学作品的复杂性所压倒。“本来我能够回答，象往常一样能说出让老师点头称是的答案，可是我一个字也没能说出来。”

于是，老师把问题缓解了一下，并准备了两种答案让学生选择。这种做法心理学家叫做“选择性回答”。这种回答比较容易，因为它已告诉了答案的一部分。

然而，内向型的少年鸣海靖，对于这种简单的形式，也没有做出反射性回答，而是进一步加深了思维。自己本来喜欢“未来之国”那一段，但是“当我想到自己认为有意思的部分竟是那么可怕的情景，就胆怯了，于是选择了普通童话中都有的森林那一段。”

通过以上的引文及附加说明，我认为所谓思维是怎么回事已基本上清楚了。下面拟进一步归纳说明。

### 思维在流动

首先必须注意思维是流动着的。思维一般能变成语言或文章，因为它能以“书”的形式出现，所以容易被误认为是固定的东西，但事实并非如此。从方才讲过的鸣海靖的思维就能看出，它是流动的，特别是人们对文学作品的领会处于决定性危机的情况下，其流动则以惊人的速度变化着。

最初详细记录这些变化的是一些心理小说。伊藤整的作品在日本是极成功的一例。但是一般说来，写心理小说的人看起来对心理学家威廉·詹姆士的“意识流”多少有些迷惑不解，并且有一种机械地考虑思维流动性的倾向。

例如，心理小说家菲·乌尔夫认为：“心理活动每时每刻都不一样，不可能将其按顺序记录下来。”



从心理学角度讲，思维的确是“流动”着的东西，但这种流动不象河水那样一成不变，而是按几个步骤变化着，这就是思维的第二个特性。

### 思维的步骤

上面从《少年》的一篇文章中所引用的部分全部同《青鸟》有关，可是其中有以下四个步骤：

- (1) 老师朗读《青鸟》；
- (2) 记忆梅特林克这个名字；
- (3) 朗读后的交谈(i)——关于有趣之处；
- (4) 朗读后的交谈(ii)——关于“未来之国”。

这四个步骤是分别归纳起来的，但时间顺序并非也按照(1)(2)(3)(4)的顺序。就外部事件来说也许是按顺序，但心理顺序并非如此。例如：

第一是记忆梅特林克的名字。也许从老师朗读《青鸟》之前在黑板上写了这个名字时就开始。主人公鸣海靖在听朗读的同时，就开始对梅特林克这位作者产生了兴趣，于是一边听老师朗读一边看黑板进行记忆。所以，朗读和看黑板也许是“平行”的行动。

第二是认为“未来之国”有趣的想法并非老师提问说“哪里有意思”时才成立，而是朗读“未来之国”时就产生了。听了森林一段，接着听了“未来之国”一段时，少年的心中自然而然地会把这两个内容加以比较。因此，作为事件、作为外部的行为是最后发生和最后记录下来的，而心理活动则与最前面的事相关。

因为思维就是这样一个一个归纳起来在心中流动着，所

以，从横向看，几个思维同时并行。这是思维的一个极其重要的特点。行动大多一时只能进行一个，有特殊才能的人能同时进行两个或三个，一般都是一个。扒手看中火车站售票处，是因为人们买车票时，只顾买票而忽视了身后和衣袋。但是，思维能一次考虑几个内容。我们在头脑中经常思考几个未解决的问题，然后一个一个地提出来加以解决，太复杂难办的可暂时放在脑子里再考虑其它事情。这样，未解决的问题照样搁着，这无非是因为思维是一个一个归纳起来的缘故。

儿童的这种能力还不十分强，所以，如果打算去动物园，直到真的去动物园之前，思维一直不休息。思维本身在某种事情完成之前是不会中断的。应许给孩子买什么东西，如果是小学一二年级的孩子，当天就必须实行。因为儿童把某一许诺放置脑中，就总感到不大舒畅。他们要求头脑中出现的问题能立刻得到解决，如果长时间在心中呈现一种搁置的“态度”是不堪忍受的。

### 有对象的思维

第三个特点是，思维中通常有个“对象”。思维是人人都有行为，但没有对象思维就不成立。就伊藤整的《少年》这本书来说，五年级的鸣海靖的思维对象是：

(1) 进行了关于“未来之国”和“森林”的场面的想象。从前他有过想象的思维，是有关《神灯》、《辛伯达航海旅行记》的故事。现在对老师朗读的“森林”和“未来之国”的想象“好象身临其境一样，非常可怕。”这仍旧是一种想象型的思维。

(2) 通过关于梅特林克的思维，鸣海靖记住了这位文

豪的名字。这就是刚才讲过的记忆。少年鸣海靖借助“联想性思维”，记住了“酩酊林克”，于是，有关梅特林克这个名字的思维也进行着。

(3) 接着，少年鸣海靖进行的思维在心理学上是很意思的。“本来我能够回答，象往常一样，能说出老师点头的答案，可是我一个字也没说出来。”即处于思维对象不清楚的状态。可对象确实存在，所以鸣海靖在头脑中寻找着对象，于是表现出“方向”定了而对象尚无着落的状态。但对象早就存在。没有对象的思维，也就是说，思维仅仅是思维的“作用”。心理学家对这一问题经过长时间争论试验，仍未得出结论。本书要深入研究这个问题非常不容易，因此，仅就没有对象的思维也存在这一结论进行论述。

(4) 选择“森林”一场和“未来之国”一场，这叫“选择性思考”。少年本人无疑是喜欢“未来之国”一场的，但对于这个奇妙的故事感到有趣的少年自己胆怯了，于是选择了“森林”一场。起初思维的对象有两个，后来集中于一个。

### 与思维相关的“人”和“事”

假如认为思维是有对象的话，这里出现了一个疑问，这就是“没有对象就不会思维。这个问题不仅表现在思维上，而且人类的一切行动都是如此。本能、行动、通信等等所有的一切不都是有了对象之后才开始进行的吗？”

小鸟啄柿子。

没有红红的柿子，小鸟肯定不会产生啄这个动作。

婴儿盯着看电灯泡的光。