

思维的若干理论和培养方法

译文集



《心理科学通讯》编辑部

目 录

皮亚杰的基本思想·····	[美]H·岑斯堡等(1)
皮亚杰的智力发展论·····	[英]M·唐纳尔德逊(17)
思维的神经基础·····	[美]H·F·哈洛等(37)
大脑左右二侧不对称性——大脑半球结构差异可能是 大脑优势的基础·····	[美]A·M·格拉布尔巴(51)
脑和意识·····	[苏]Φ·И·格奥尔吉耶夫(67)
意识、脑和外部世界·····	[苏]Б·Φ·洛莫夫(82)
关于思维的一些理论和初步研究····· ·····	[苏]E·A·布季洛娃(100)
苏联六十年代末至七十年代初的思维心理学····· ·····	[苏]A·A·斯米尔诺夫(112)
儿童是怎样形成数学概念的? ·····	[瑞士]J·皮亚杰(125)
关于概念的形成·····	[美]H·F·哈洛等(134)
概念的形成·····	[日]新田伦义(143)
培养能创造性思维的学生·····	[苏]C·维克斯列尔(152)
加强学生有效果思维的方法····· ·····	[苏]З·И·卡尔梅科娃(162)

思维方法的形成·····	[苏] B·阿尼西莫娃(176)
语言是智力发展的关键·····	[美] B·斯帕克曼著(186)
儿童的思维特点和培养·····	[日] 古浦一郎(192)
思维及其品质·····	[苏] Л·Г·沃罗宁等(207)
思维类型和记忆方式的相互关系·····	
·····	[苏] E·Φ·伊万诺娃(218)
动机和思维·····	[苏] O·K·季哈米罗夫(229)
学习与思维·····	[美] J·S·布鲁纳(245)
关于人工智能问题的学术讨论·····	
·····	[苏] M·Г·加阿查·拉波波尔特(258)
实验查明人工智能的限度·····	Г·H·波瓦罗夫(262)
哲学和人工智能问题的普遍科学性·····	A·П·乌苏尔(265)
创造性思维和计算机·····	[苏] A·H·鲁克著(269)
编后记·····	(272)

皮亚杰的基本思想

〔美〕H·岑斯堡 S·奥泊

皮亚杰早年就对生物学和认识论两门学科发生了极大兴趣。生物学是研究生命现象的，认识论是研究认识起源和发展的。皮亚杰对这两门学科分别研究多年以后，发现了一条将它们结合起来的道路。皮亚杰在巴黎比内实验室工作的过程中得出了这样一个结论：心理学有可能提供联系生物学和认识论的纽带。为此，皮亚杰决定用数年时间去研究儿童认识的进化过程，以期运用这项研究成果来解决长期萦绕在他心头的许多理论问题。毫无疑问，皮亚杰所化费的这此年月，对于儿童心理学来说无比宝贵。在这些日子里，皮亚杰写出了三十几卷研究论著，内容涉及儿童道德判断，儿童行为模式以及青少年对科学问题的解决等。直到五十年代皮亚杰才转向认识论的专门理论研究，今天皮亚杰已年逾古稀，仍然继续为心理学作出贡献，他新近又发表了关于想象、记忆及其他方面的著作。

皮亚杰的研究工作及其理论是由一个知识体系指导的，这个知识体系包括一组带有指导性的观点。他对智力下的定义不是约束性的，他指出：智力包括生物适应性，生物个体与环境之间平衡以及为保持这种平衡的一系列心理操作过程。皮亚杰的研究活动越来越多地集中于儿童对自然科学、数学以及各门基础学科的基本概念理解力的成长过程，皮

亚杰对儿童思维基本过程的研究兴趣胜过了他对儿童思维内容的研究。

智 力

心理学家们对智慧心理学研究的对象和范围都难于取得一致意见，甚至直到今天也还存在这种情况。智力是否指记忆能力、创造性、智力商数 IQ、儿童思维推理能力抑或其它特征呢？因为皮亚杰开始研究时，智慧心理学还处于初创时期，所以他在自己统一的指导思想中，对智力的含义可以进行自由的设想。他并不是先给智力假设一个严格的精确的定义，然后再来开始研究。皮亚杰认为当时关于智力还极不了解，他不想使自己迷入如此狭小的天地以致陷于困境。如果在一开始就先下一个极严格的定义，将会影响研究并有碍发明。实际上，皮亚杰研究的主要目标就是要去发现智力究竟是由什么构成的？

皮亚杰为了避免过早的约束，因此他对智力下的几个定义都是采用一般术语来表达的。这些定义反映了皮亚杰重视生物学的倾向。例如：“智力是生物适应性的一种特殊表现”（引自皮亚杰《智力的起源》第三页）。这个定义相当明显地指出了人类智力是生物界的一种最高成就，正是这种成就才能使人类每个个体能有效地与周围环境在心理水平上进行相互作用。另一个定义为“智力是一切认识结构趋于平衡的形式之一”（引自皮亚杰《智力心理学》第六页）。平衡这一术语是皮亚杰从物理学中借用过来的，它表示在两个或更多的因素中的一种均衡和谐的调节，皮亚杰用在这里是指人的心理活动（认识结构）与环境之间的平衡，虽然环境

可能会破坏平衡，但个体可以通过完成心理活动去恢复平衡。这个定义还表明平衡不是直接达到的，认识结构仅仅是逐渐地“趋向”平衡的。使生物学家特别感到兴趣的就是要去研究这种智力进化过程以及在进行智力活动时的动力过程。于是皮亚杰最初的目标可以认为就是要研究儿童是怎样逐渐获得越来越有效的智力结构的。还有一个定义强调“智力是一种有效的行动操作系统”（同上书第七页）。使皮亚杰感兴趣的是个体在与周围世界相互作用时心理活动究竟是什么？皮亚杰相信一个消极被动的儿童是不可能获得多少知识的。对现实的认识只有通过儿童的积极主动的活动才能够实现，并且也只有这样才能使知识形成结构。以后我们将看到，这个观点与美国行为主义心理学家提出的观点是有争论的。行为主义者的观点本质上是被动消极的由外界刺激引起反应的行为机制。

至此我们已经了解到智力包括：生物适应性；个体与环境之间的平衡；逐渐进化过程以及心理运算活动。皮亚杰的这些定义都是相当一致的。如果我们注意一下这些定义没有强调的内容，那也将会是有益的。这些定义没有强调智力的个体差异，而强调个体差异是与生物学上的研究完全符合的。但皮亚杰对是否一个人比另一个人更聪敏些或智力高些以及为什么会产生个体差异的原因等这类问题并不给予特别关注。当然，皮亚杰完全了解智力差异是存在的，但他没有特别进行这方面的分析，相反，他试图从各式各样的特异的行为表现中抽象概括出一种普遍的思维格式的描述。皮亚杰理论并不去说明认识功能的平均水平而是去描述在某一个确定的个体发展时期思维的最适当的能力。

重要的是必须指出皮亚杰的智力定义对情感强调极少。但是皮亚杰承认情感影响思惟。事实上，他一再重复指出：没有情感的智力活动是不完整的。（没有一种完整的智力活动是不包括情感在内的）正是情感代表了智力活动的能量方面或动机方面的内容。但是，皮亚杰的经验性研究和详尽的理论在实质上是忽略了情感在智力结构中的作用。

皮亚杰为了构造智力心理学，除了对智力提出一些普遍的定义以外，还挑选了一些他曾经研究过的特殊对象作为智力研究的内容。譬如：皮亚杰在早期著作中研究的对象有语言交际和道德判断等。但随着岁月推移，皮亚杰后来开始强调儿童对各种科学和数学概念的理解能力，例如象速度和数学中比例及函数等概念。这种强调正反映了皮亚杰注意力焦点已转向认识论问题了。因此，为了理解皮亚杰关于智力的概念，我们不仅必须研究他的智力定义，而且要探讨他研究活动的实质。皮亚杰的研究工作，尤其是近几年来，已开始表现出一种相当独特的认识论的特征。

概括起来讲，我们已经都知道皮亚杰是怎样从他两门兴趣最大的学科——生物学和认识论——逐渐形成了他独特的研究智慧心理学的方法。生物学方面的研究使他在智力的定义中引用了生长、阶段、适应性、平衡以及相似因子等一般生物学术语。对认识论的研讨导致皮亚杰经验性地研究了儿童对空间、时间、因果性和同一律的理解。

实质上，皮亚杰是从内容、结构和功能三方面来分析智力的，在下面我们就来探讨这几个方面。

内 容

思维的清晰明确的内容就是思维中一个易于理解的方面。思维的内容就是个体正在思考些什么，这时候使他感兴趣的是是什么，或者，给他一个问题他将用哪些术语来思考。举个例子，如果问一个技工，是什么原因使小汽车能够前进？他回答时用了气体膨胀、活塞运动、能量转换等术语，这种表达方式反映了他思维的内容。如果以同样题目来问一个学前儿童，那末他的回答就完全不同了。他根本不知道内燃机的作用，可能他还会假想小汽车的运动是因为在车子里面有马在拉。显而易见，儿童思维的内容是与成人根本不同的。

在皮亚杰研究早期，他的研究集中于儿童思维的内容。《儿童对世界的概念》《儿童对物理因果性的概念》这两本书都是他在二十年代写的。书中特别注意儿童对物理世界的看法。皮亚杰运用了临床法以便获得儿童对诸如这样一些问题的回答，例如：影子是从哪里来的呢？河水为什么会流动啊？云为什么会动啊？……通过这些初步研究，皮亚杰感到，对思维内容的研究仅仅是智慧心理学一个最起码的目标。对思维内容的描述可能有些用处，但这还没有触及问题的核心，因为它还无法解释为什么思维会采取如此这般的格式。因而，皮亚杰认为智慧心理学首先的目标不是单纯描述思维内容而是研究决定思维内容的基本思维过程，正是这种思维过程才是思维的基础。所以皮亚杰将他从事心理学专业研究中更多的时间与精力都集中投入到研究智力的结构和功能中去了。

遗 传 结 构

皮亚杰的理论体系专门研讨了在智力发展中生物因素的作用，对于这一点现在已不再有人感到惊奇了。这些生物因素可以表现为多种方式，其中之一称为“身体器质结构的遗传传递”。当然，各种不同的种系是由各种不同的器质结构的遗传形成的。例如，从蚯蚓进化到人，神经系统在不断地变化着。显而易见，遗传的器质结构将允许产生一定的智力成就，同时又禁止了其他某些行为的发生。人的眼睛就是身体器质结构的一个实例。因为人类个体要能够感受周围三维空间，眼睛就是按照这个要求而结构起来的。但是，我们很容易想到，如果创造出来的眼睛只能感受到二维空间的话，那么这样一种身体器质结构的存在无疑地势必影响到智力。

另一类由遗传传递的结构是自动化行为反应。例如：很多种体系的个体从它一诞生就具有了各种反射。当环境中发生了一个特殊的事件，即一个刺激，那么这个有机体就会自动化地以一种特有的行为作出反应，为了产生这种反射，通常并不需要学习或训练，也不需要具备对环境的经验。

而且，这个种系的所有个体都具有这种反射，除非是当他们处于防卫状态的时候。这种自动化行为的基础就是一种遗传的机制。当刺激出现以后，刺激活化了这个遗传机制，因而就引起了反应。这种行为的一个例子就是吮吸反射，这种反射对于生存是绝对必需的。当任何一种客体（即一种刺激）触及一个婴儿的嘴唇，自动化的反应就是吮吸，而完全不必去教新生儿如何吮吸。还有一个例子就是啼哭能力。新生儿的身体结构就是如此，当他饥饿时，他就自动化以啼哭来象

征他的需要——要吃。这类反射经常是合适的，因为正是这类反射促进有机体与环境的相互作用。

皮亚杰认为，在人类智力活动的情境中，各种遗传性反射和自动化行为模式的作用仅仅是很小的。只是对于幼儿，更加精确地说，只是新生儿的行爲才主要地依赖于由遗传所规定的基本的行爲结构。皮亚杰的研究已经明确指出，在诞生几天之后，各种反射就已被婴儿的经验加以修改了，并且变成了一种新类型的反射机制——即心理结构。这种新机制已经不是直接地简单地由遗传决定的了。以后我们还将看到，心理结构不仅形成了智力的基础并且是生物因素与经验因素复杂的相互作用的产物。

功能的普遍原理

由上所述，我们已经了解，遗传影响智力有两种方式，即遗传的身体器质结构和遗传的行爲反应。遗传的身体器质结构对智力功能的限制范围是很大的，而遗传的行爲反应只是在婴儿出生的最初日子里才有点影响，以后随着婴孩与他周围环境的相互作用而明显地改变了。皮亚杰理论体系还假定生物因素影响智力有第三种方式：一切种系都通过遗传继承了两个基本倾向或“恒定的功能”即适应性及组织性。

让我们先来探讨一下组织性。这个术语表示一切种系都具有一种倾向，要将他们的生理过程或是心理过程系统化起来组织成为连贯的体系。作为身体器质过程的情况，例如，鱼具有许多结构使它能够在水中发挥功能，这类结构如鱼腮（它是一种特殊的呼吸系统）以及其它调节温度的机制，

所有这些结构在互相作用着並协调一致成为一个有效的系统。这种协调就是组织化倾向的结果。必须强调指出组织化不是单单指鱼腮或循环系统，而是表示一种倾向，这种倾向存在于一切有生命物体中，正是这种倾向要使得他们的各种结构都合成为一个复合的系统或叫高度有序结构体系，即高级结构。

在心理水平上，这种组织化倾向也是存在的。个体在与周围世界相互作用时也倾向于将他的心理结构合成为连贯的系统。例如，怀抱婴儿具有看见物体或抓握物体的行为结构，但这些行为结构互相是分离的，他不是一生下来就能把二者结合起来的。经过了一段发展时期，他才能将这两种分离的行为结构组织成一个高级结构，正因为具有这种高级结构才使他能看见物体的同时伸手去抓住它。由此可见，组织化是一切形式的有生命物体所普遍具有的一种倾向，一种将身体器质结构或心理结构合成为高度有序系统（即高级结构）的倾向。

功能的第二个普遍原理就是适应性。一切有机体诞生时都具有适应环境的倾向，但适应的方式在种系与种系之间、个体与个体之间、甚至同一个个体各个发展阶段之间都是各不相同的。然而，不论以何种方式适应，这种适应的倾向却是一个恒定不变的功能並成为生物学研究的一个方面。适应性可借助于两个互相补充的过程来研究，即同化与适应过程。

我们首先利用一个简单的生理学例子即消化来解释一下这两个过程。当一个人吃饭之后，他的消化系统就对这些混和的食物发生作用了。胃壁肌肉以各种方式与外来食物接

触；有些器官分泌酸性消化液等等。用普通术语来讲，即人的器质结构（胃和有关器官）顺应（或同化）了环境事件，换句话说，顺应过程描述了个体按照环境的要求而改变的倾向。而功能恒定不变的同化过程是与顺应互相补充的过程。在同化过程中个体运用他现有的结构来处理环境事件。在同化时，酸性消化液将食品变成身体能够利用的形式。正因为这样，个体不仅按照外界要求改变他的结构（即顺应）。而且他也运用他的结构去吸收外部世界的成分（即同化过程）。

皮亚杰认为智力适应性也是一个人与他周围环境的相互作用或交换，并且包括同样两个过程——同化和顺应——就象在生物学中所发现的一样。一方面，人吸收或同化外界现实中的特征到他自己本身的心理结构中去；另一个面，他为了适应新的环境压力，又不得不调节自己的心理结构去反应环境的新的特点。

设想婴孩适应性的一个实例。假定给一个四个月的婴孩看一只玩具猫，他以前还从来没有机会玩过类似的玩具。于是，这只玩具猫就成为他必须适应的周围环境中的一个特征。这个婴孩随之而来的行为就显示了同化和顺应的倾向。他要想去抓猫，但他不是马上就能成功地做到这一点的。他必须在多方面作调整和变动。首先，他必须改变他的视觉运动以俾能正确接受这只猫；其次，他必须按照他与猫之间的距离设法碰到猫，即必须变化他自身的运动；为了抓到猫并把它提起来，他又必须根据猫的重量调节他的肌肉的张力。总起来说，“去抓猫”这个行为包括了一系列的顺应行动，或者说包括了一系列为了适应环境要求而改变婴孩行为结构

的行动。

抓猫也包括同化。婴孩在过去已经抓过东西，对这个婴孩来说，抓握已是一种形成得较好的行为结构了。当他第一次见到猫的时候，他就试图将这个新奇对象纳入他自己习惯的行为模式，他感觉到想要尽力将新奇对象转变为他已经熟悉的东西，即成为一种他掌握的东西。因此，我们可以这样说，他已经将这个对象同化到他自己的模式中去了。

适应是有机体的一种基本倾向并且是由同化和顺应两个过程组成的。这两个过程彼此间的关系是怎样的呢？首先，很清楚它们是补充的过程。同化是人利用自身结构对付环境的作用；而顺应应是人改变自身结构来对环境作出反应，而且这二个过程在每一个行动中都是同时存在的。当婴孩抓猫时，他的手指按照猫的形状进行调节，这是顺应过程；与此同时，他将猫同化于自己的模式中，这个模式就是他已经掌握了的结构。

归纳起来说，皮亚杰假定影响智力的功能有两个普遍原理——组织性与适应性（适应性又包括同化与顺应两个过程）。遗传的身体器质结构、自动化行为反应及组织性与适应性这些就是一切种系都共同具有的生物因素。当组织性与适应性通过遗传得到继承时，他们不象反射那样具有种种结构，而只是一种倾向。一个有机体适应及组织方式的特殊性也取决于他所处的周围环境以及他的学习历史。皮亚杰认为，人类特殊的智力反应是无法遗传的。确切些说，人类只能通过多种途径遗传一种组织智力过程以及适应周围环境的倾向。

心 理 结 构

我们已经都知道了，人倾向于组织自己的行为 and 思想并适应于环境，这些倾向导致了一系列心理结构，这些心理结构在不同的年龄持有不同的格式。儿童将通过一系列阶段才能进步到成人的智力水平。而各个阶段都是以不同的心理结构为其特征的。

从出生到大约二岁，婴儿是不会思考的，他只会完成公开的外部动作。例如，一个玩具掉在地上散成几个部分，他不会先想到怎么样才能最好地重新将它拼起来，相反他是直接去摆弄玩具并试着把它拼拼装装。但是儿童的各种活动也並不都是随机的，而是显出有一种顺序和连贯性。几乎刚一诞生，新生儿童就表现出有组织的行为。他们已经了解，各种行动模式之中，有些模式主要是由遗传因素，如象反射就是如此。但是特殊的遗传性无法解释儿童行为中一切有序性。例如：二个月的婴儿常常吮吸他的大姆指或手指，当你将他的手放在床上，他会很快地用很熟练的方式将手指又放到咀里去了。用通常的话来讲吧，我们也许会这样说：他已经有了吮吸手指的“习惯”。“习惯”这个词就已经表示了儿童行动中有一种规律性和连贯性。我们已经清楚，吮吸姆指不是完全由于遗传的结构。因为既然任何一种物体刚一碰到他的咀唇，都会引起吮吸的反射，那末由此可见，将手放入咀里不是先天就有的倾向，这个活动必定是后天学会的。在皮亚杰理论中，这样一种有组织的行为模式，专门有个术语称为：次式。格式的概念已广泛在使用，格式可以用来表示各种反射和其他各种先天行为。皮亚杰就

是用这种方法提出“吮吸格式”，但是，绝大多数格式都不是先天遗传的。相反，它们都是通过各种渠道来源于经验的，就象吮吸格式中的情况一样。

格式只是一种行为模式或者作为一种显示连贯性和秩序的行动。但还有一些对格式包括了儿童的活动。例如，皮亚杰谈到“观看格式”，在这里，运用格式是经过深思熟虑的，因为皮亚杰意思是要指出视觉是一种积极的过程，儿童的眼睛发生运动是当他正在积极地探索周围环境的时候。第二，格式表达了作为儿童公开动作基础的基本结构，格式用于标明儿童行为的本质。让我们以吮吸手指作为一个例子。如果我们不仔细考察儿童的行为细节，我们将发现同一儿童完成的吮吸手指的动作中，没有哪两个动作会是完全一模一样的。例如，一种情况下，动作开始时，大姆指离嘴巴25厘米远，而另一种情形下，距离30厘米远。在前一种情形下，大姆指到嘴巴已经过的路线几乎是一条直线，而后一种情况它的轨道是毫无规则的。简言之，只要我们研究行为时达到足够细致的程度，我们就将发现不会存在任何两种完全同一的动作。所以严格讲，不是只有一种吮吸手指的动作，而是许许多多，简直多到不计其数。事实上就象儿童将手指放入口中的时间没有一次相同一样。乍看起来，这种情况似乎会给心理学家造成无法克服的困难：如果每一个行动彼此都是各不相同，那末心理学家又怎么能够描述並解释行为呢？幸而这种困难仅是表面的，因为大多数心理学家並不对行为的极微小的细节真正发生兴趣；尤其对于皮亚杰来说，重要的是行为结构，也就是说从细节上彼此不同的大量的各式各样的动作中抽象出共同的特征来，这一点才是最要紧的。在

吮吸手指的情况中，到底手指离咀2.5厘米还是3.0厘米时才开始发生动作，这一点是毫无意义的。要紧的是，儿童已经获得了一种有规律的方式将手指放入口中，这种有规律的方式是由心理学家抽象出来的。儿童将手指放入口中可以有各种各样的特殊动作，没有任何两种是完全同一的。但心理学家就从这些特殊的动作中检出了一种规律性，並称之为一种格式。行为格式包括各种行为模式。

现在让我们来研讨另一类心理结构：即大约七至十一岁儿童的操作，设想一个实验者将许许多多红色的和兰色的珠子混在一起，当一个年龄稍大的儿童一看到这堆珠子，首先想到客体（有颜色的珠子）可分成几类，在这里是两类，即一类是红珠子一类是兰珠子。而且，他不象年龄较小的儿童，他已经认识到红珠子这一类概念是包含在一个更大的种概念即珠子之内的。换句话说，他将红珠子组成一个类概念，並把红珠子看成是一个更大的种概念（珠子）的一部分。显然，这个高于红珠子的种概念就是一般的珠子，这是范围更广的概念。当然，珠子又包含在一个更高的种概念即固体里面，也就是固体这一概念包括珠子在内。

很明显，年龄稍大的儿童的操作格式是与婴孩的行为格式有差异的。因为婴孩的行动是公开暴露于外部世界的，而年龄稍大的儿童的操作格式虽然也包含有在外部世界中的行动，但这些行动在进行时是带有智慧性的，例如他会考虑到一些比较抽象的问题，如是否他所观察的这一组物体会包括在别的种类里面等等。皮亚杰将年龄较大的儿童的思维的这个特征用术语“分类操作”来表述。皮亚杰认为重要的不是儿童是否会回答关于“这是不是珠子”？这类问题，这是无

关紧要的，重要的是那些能标志基本结合是否存在的儿童的活动，即：将事物组合起来的操作；将事物分类的操作；形成更高级类别的操作；……等等。分类操作包含了合成心理结构的一系列智力活动。当然，儿童不会意识到他已经有了这种心理结构，甚至，他不会明白“分类操作”这个词含义究竟是什么。分类结构和格式，这两个概念都是描述一个观察者对于作为儿童活动基础的基本过程进行研究时专用的，儿童自己是肯定不会意识到这些结构的。

功能、结构和平衡

作为适应和组织化倾向的一种结果，新的结构不断地从旧结构中创造出来，而旧结构仍可用于辅助个体与世界的相互作用。现在再从另一个角度来看结构对于适应与组织化的必要性。如果从一开始就没有基本结构，那末这个人就既不能适应环境也不能组织自身活动。另一方面，按照皮亚杰的定义，真正存在一个完整组织起来的结构，对组织化与适应是重要的。在功能恒定性与结构之间存在重大区别。当个体在一生进步过程中，其功能仍是同样的，但结构就变化了，並按照一个完全有规则的顺序依次发生变化。换种说法，智力发展经过了一系列阶段，表示每个阶段特征的标记就是出现了一种不同的心理结构。任何年龄的个体都必须适应环境和不断地组织他的反应，但他用以实现这点的工具（即心理结构）将随着一个年龄阶段到另一个年龄阶段而改变。例如婴孩与成人都要适应和组织，但这两个时期形成的心理结构是完全不同的。

皮亚杰进一步假定有机体倾向于与环境保持平衡，有机