

内 部

心理学

参考资料

19



中国科学院
心理研究所情报资料室

心理学参考资料

皮亚杰的理论

19

中国科学院
心理研究所情报资料室

1979·11

目 录

皮亚杰的理论

.....	(1)
-------	-------

主体和客体的关系.....	(1)
同化和调节.....	(4)
阶段的理论.....	(7)

同一性和守恒

.....	(9)
-------	-------

问题的提出、定义和叙述.....	(9)
同一性的性质.....	(10)
同一性概念的早熟和发展.....	(12)
同一性和守恒.....	(13)

平衡化问题

.....	(16)
-------	--------

皮亚杰的回答

.....	(23)
-------	--------

近来有关认知学习实验信息处理的倾向——一些实验研究

.....	(24)
-------	--------

皮亚杰对儿童守恒发展的中间阶段的一些实验和论述

.....	(32)
-------	--------

一、儿童量概念的建构.....	(32)
二、儿童数概念的形成.....	(38)
三、儿童的几何概念.....	(46)

皮亚杰的理论

J. Piaget

下面所提出的发展理论，特别关系到认知功能发展的理论，如果人们不从详细分析开始，不详细分析认知功能所发源的生物学前提和认知功能所归结的认识论结果，那他就不能理解它。实际上，这里要总结的基本假设的思想基础是在下面所谈的三个过程中能发现的同样问题和同类的解释。

(1) 一个有机体在生长中的后成系统（从胚胎学的意义来讲，后成说总是由内部和外部来决定的）对环境的适应的发展特点乃是它与环境的作用和自动调节。

(2) 在有机体结构的形成中，智力的适应既依赖于渐进的内部协调，也依赖于通过经验而获得的信息。

(3) 认知的建立，或更一般地说，认识论关系的建立，包括的不是一个外界客体的简单复写，也不是主体内部预先形成的结构的展开，而是一个由主体与外部世界不断的相互作用而逐渐形成的结构的集合。

现在开始从最后一点来谈，在这一点上，我们的理论既和大多数心理学家的观点距离最远，也和“常识”距离最远。

主体和客体的关系

1. 按照一般的观点，外部世界与主体是完全分开的，虽然外部世界包括主体本身。任何客观知识似乎仅是一个集合的感知记录、运动联合、言语描述等等的结果，这些都参与产生一种客体的图形复写或“功能复写”，以及二者间的联结。智力的唯一功能是把这集合的信息有系统地归档、校正等等；在这个过程中，关键性的复写愈是忠实，最后的系统就愈一致。在这样一个经验主义者的眼界中，智力的内容是从外部来的，而把它组织起来的协调则仅仅是语言和符号工具的结果。

这样被动地解释认知活动，事实上在各个发展水平上，特别是认知适应和智力的感知运动水平和前语言水平上有矛盾。实际上，为了认识客体，主体一定要作用于客体，因而变换客体；主体必须把客体移动、连结、组合、拆开和重新装配。

从最初步的感知运动的动作（如推和拉）到最熟练的智力运算，这些都是心理实现的内化活动（例如连成一体，排成序列，放成一对一），因此，知识总是和动作或运算，也就是和转变联系着的。

因此主体和客体间的界线决不是预先决定的，更主要的是，它不是稳定的。的确，在每一个动作中主体和客体是溶合的。主体需要客观的信息以使他意识到它自己的动作，当然他也需要很多主观的成份。没有长期实践或建立分析和协调的精细工具，一个人不可能知道什

么是属于客体的，什么是属于作为一个能动的主体的本身，也不知道什么是属于一个作为从开始状态转变为最后状态的动作本身的。因此认知一开始并不是从客体也不是从主体来的，而是从主体和那些客体间的相互作用来的。最初，这些相互作用是不能彼此脱离的。

甚至这些原始的相互作用是如此紧密联系着和不能分开的，如 J·M·Baldwin 指出婴儿的心理态度可能都是“非二元性的”。这意味着婴儿不能分化由一些与主体无关的客体所组成的一个外部世界和一个内部世界或主观世界。

因此，知识的问题，即所谓认识论的问题，不能与智力发展问题分开来考虑。这个问题可以归结为分析主体如何能够前进地充分知道客体，即他逐渐能够知道客观性。的确，客观性无论如何也不是最初的性质，好象经验主义者所认为的那样，并且客观性的获得包括一系列连续不断的越来越接近客观的构造。

2. 这就引导我们来谈谈这个理论的第二个中心概念，这是构造。构造是上面所提到的相互作用的自然结果。既然获得客观知识不仅仅是记录外部信息而其渊源是主体和客体的相互作用，它就必然包括两类活动，一方面是活动本身的协调，另一方面是事物之间的相互关系的引进。这两方面的活动是互相依存的，因为只有通过动作这些关系才能开始。其必然结果是客观知识总是从属于动作的某些结构。但这些结构是构造的结果，而不是预先存在于事物之中的，因为它们是依赖于动作的。它们也不是存在于主体之中的，因为主体一定要学习如何去协调他的诸多动作（这些动作除反射或是本能的动作之外一般都不是遗传程序）。

这些构造的一个早期例子（这例子早在第一年内就开始了），是 9—12 个月的儿童能发现事物的永存性，这个一开始是依赖于这些事物在儿童知觉范围内的地位，以后就不依赖于任何实际的感知。在生命的最初几个月并没有永存的事物，仅仅有感知图画。这些感知图画出现了，消失了，并且有时重现。一个物体的“永存性”是从当它在视野中的 A 点上消失了（例如，这物体的一部分还看得见或在盖布下鼓出一点来）。因而去寻找它的动作开始的。但当这个物体在 B 点上又消失了，儿童经常还到 A 点去找它。这样一个有启发性的行为，证明了我们在第一节中所提到的在主体和客体间原始的相互作用的存在。在这个阶段，儿童仍是认为客体的存在依赖于寻找动作，并且凡是第一次成功的动作，第二次必定成功。有一个实在的例子，就是一个几个月的儿童在玩一个球，他曾在一个扶手椅下面找到一个以前曾滚到下面的球。过一会儿球又滚到一个矮的沙发下面，但他在这个沙发下没找到球，于是他跑到房间的另一地方，在这一种动作过程曾获得成功的扶手椅下去找。

由于一个永存物体的格局（scheme¹⁾）是不依赖于主体自身的诸动作而建立起来的，所以必须构造一个新结构。这就是“转移群”的结构。在几何意义上讲，即：转变式（a） $AB + BC = AC$ ；（b） $AB + BA = 0$ ；（c） $AB + 0 = AB$ ；（d） $AC + CD = AB + BD$ 。在心理学上和这样的群相等的是包含回到原来地方或围绕阻碍物（a 和 d）回到原来地方的行为的可能性。这个组织一旦完成了——这完全不是在发展一开始就预先存在的，而是由于连续一系

1) 这章中的 scheme 是指运算活动它的多数是 schemes。Schema（多数是 schemata）是指思维的图形表现方面——试图表现现实，但不试图改换它（意象、感知和记忆）。其后在本章内，著名说，“…表象…不管它多么图式的，都不是格局，因此我们要用图形表象 schemata 这个词来标示它们。一个图形表象 schema 是一个简单化的表象（比如一个城镇的地图）而格局 scheme 则代表那些在一个动作中所能重复和概括的（比如格局 scheme 是在用一个棍子或任何其他工具来推一个东西的动作中所普遍存在的【即脑中的代表点——译者】）”。

列新的协调来建立的——物体的运动和主体自己身体的运动的客观构造化才有可能。物体成为一个独立的实体，它的位置可以作为它的转移和有继续的位置的功能来追踪。在这个时候，主体的身体并不被认为是世界的中心，而变成和别的客体一样的客体，它的转化和它的位置是和其他诸客体的转移和位置相联系的。

转移群是一个结构的构造实例。它可以同时归为主体活动的渐进协调和物理经验所提供的信息，这结构最后构成一个为了形成组织外部世界的基本工具，它也是一种认知工具，其重要性是它有助于12到18个月的儿童完成确实的“哥白尼”的革命。而在这新结构发生之前，儿童会无意识地认为他自己是宇宙中不动的中心，而由于这个永存物体和空间组织（还包括一个时间的秩序和事物因果的平行组织），他就成为只不过是组成宇宙的其他运动物体集合中的一个特殊成员。

3. 我们现在知道：就是研究在感知运动水平的儿童，也不可能追随着心理发生这条线的研究而不引伸出一个内含的认识论。内含的认识论也是发生学的，但是它提出认知理论中的所有主要争论点。因此一个转移群的构造很明显地包含物理经验和经验主义的信息，但是因为它也依赖于主体活动的协调，所以它还包含更多一些协调。这些协调不仅仅是经验的结果，也受一些如成熟和随意练习因素的制约。更主要的是受连续的和积极的自我调节的制约。按认识论意义上讲，发展理论的主要点并不忽视主体的活动，因为认识论意味着有深长的生物学的重要性，所以从这个意义来看甚至更为重要。生活着的有机体本身不仅仅是它的环境特点的镜子映象，它还包含着一个在后成说过程中一步一步逐渐地建立起来的结构。这结构完全不是预先形成的。

在感知运动阶段中所出现的情况，在以后也同样出现在所有发展阶段和科学思维本身中，只不过是从原始动作变为运算。这些运算是内化的活动（例如：加法可以用实物来做，也可在脑子中做），这种内化活动有回返性（由加法可知减法是它的反面）并构成集合理论的结构。（如：逻辑加法的“群集”或代数群）。

甚至在实验方法发生之前，就常常出现依赖于主体活动的这些运算结构化的一个显著事例。那就是分子论。分子论在没有能由实验说明以前，希腊人很早就创立了。在4—5岁之间和11—12岁之间的儿童身上可以观察到同样的过程。就是在一种情况之下，儿童的经验很明显地还不够说明结构的出现，而且它的构造包含依赖于主体活动的一个添加合成物。实验是把糖块溶化在一个玻璃杯的水中。可以问儿童溶化了的东西的守恒，也可以问重量和体积的守恒问题。7—8岁前的儿童认为溶化了的糖消失了，糖味也没有了。大致在这年龄的儿童认为糖在一种小到看不见的颗粒形状下还是存在的，但是既没有重量也没有体积。9—10岁儿童就认为每一颗粒仍保留它的重量，而所有这些重量加起来与没有溶化以前的重量相等。11—12岁儿童可以把这个想法应用到体积上去（儿童预料在糖溶化之后瓶内水面还是和未溶化前的高度一样）。

我们现在可以看到，这种自发的分子论，虽然是由于受到糖溶化于水的过程中，可看见的颗粒越来越小这一事实的启发，但是它远远超过主体所能看得见的事实，而是包含一个与加的运算有关的一步一步的构造。因此，我们有了新的事例来说明，知识的起源既不仅是在客体中也不仅是在主体中，而是在主体和客体之间不可分的相互关系中。这样在物理方面所给予的东西就被整合到一种包括有主体活动调节的逻辑数学结构中去。整体分为部分（在

这里是看不见的)和部分再组成为整体,实际上是逻辑和逻辑数学构造的结果而不仅是物理实验。这里所指的整体不是一个知觉的“格式塔”(其性质恰恰是一个非加法的组织像苛勒(Kohler)所正确地坚持的那样),而是一个总和(加法的和),是靠运算产生的,而不是靠观察产生的。

4.在儿童身上表现出来的思维和成人的科学思维在理论上并不能截然割断,这也是我们把发展心理学扩展为发生认识论的原因。在逻辑数学结构范畴内这一点特别清楚,我们不把它作为物理材料结构化的工具来考虑(如在上面2和3段内所提的那样),而是在逻辑数学本身来考虑。这些结构主要包括包含关系,次序和对应的关系。这些关系肯定是属于生物学起源的,因为在胚胎发展的发生(DNA)程序和成熟的有机体的生理的组织内,在它们还没有表现和重建为不同水平的行为之前,它们就已经存在。以后他们就变成行为的基本结构,变成在智力还没有表现为自发思维和以后成为返回思维之前,很早就发展了的基本结构。他们提供一个我们称之为逻辑和数学的渐进的更抽象原理化的基础。的确,如果逻辑和数学是所谓的抽象科学,心理学家必须问:是从什么抽象出来的?我们已经看到它们的来源不仅在物体中。它仅是一小部分来源于语言,但语言本身是一个智力的构造。乔姆斯基(chomsky)认为它是内在的智力结构,因此逻辑数学结构的起源应当从主体活动去找。那就是从主体活动的调节的最一般形式中去找,最后从他的有机结构本身中去找。这就是为什么由自我调节达到适应的生物学理论,发展心理学和发生认识论之间有其基本关系。这关系是很基本的,如果忽略了,则智力发展的一般理论就不能建立起来。

同化和调节

5.前面1—4点的心理学意义是:在发展过程中所产生的基本心理发生的联系不能认为是可以归结到经验的“联结”,相反的,它们不论在生物学的意义和在智力的意义上都包含同化。

从生物学观点讲,同化是把外部的元素整合到一个有机体的发展中或已完成的结构中去。从一般意义上讲,食物的同化包含把食物结合到有机体物质中去的化学的转化。叶绿素的同化包含把放射能量结合到一个植物的新陈代谢圈内。沃丁顿(Waddington)的“发生同化”包括一个由表现型所选择的遗传固定化(表现型的变异在这点上作为发生学系统对环境所产生的压力的“回答”)。因此所有的有机体的反应包括可用下而的符号形式来表示的同化过程。

$$(T+I) \rightarrow AT+E \quad (1)$$

T在这里是一个结构,I是结合进去的物质或能量,E是排出来的物质或能量,A是一个大于1的系数,它表示这个结构在活动中以物质的增加或运算功效的增加而加强了。用这样的形式表示就很清楚,同化的一般概念不但可以用在有机生命中,也可以应用到行为上。没有一种行为是包含一个绝对的开端的,它总是移植到以前的格局中的。因此,它实际就是把新的元素同化到已经建立的结构中去(像生来就有的反射或以前获得的结构)。甚至Harlow的“饥饿刺激”也不能归结为仅仅是从属于环境的,而不如解释为对“功能的输入”(functional input)的寻求它能够被同化到提供反应的格局或结构中去。

在此应该提出著名的“刺激—反应”的理论，在一个行为的一般形式的意义上讲是多么地不适当。很清楚一个刺激能引出一个反应。只有在一个有机体对刺激先有敏感才行（或具有必要的反应能耐像沃丁顿所描写的那样对于特殊诱导物的发生学的敏感性）。

当我们说一个有机体或一个主体对一个刺激敏感了，而能对它作出反应，我们是说他已具有能同化这个刺激的一个格局或一个结构（如前所定义的那样，在结合或整合的意义上讲）。这个格局恰恰是包括一个能反应的能力。因此原始的“刺激—反应”格局，不应写作单向的 $S \rightarrow R$ 形式而应写作：

$$S \xrightleftharpoons{\quad} R \text{ 或 } S \rightarrow (AT) \rightarrow R \quad (2)$$

这里 AT 是刺激 S 被结构 T 所同化。

我们现在回头来看 $T + I \rightarrow AT + E$ ，在这个情况下 T 是结构， I 是刺激， AT 是 T 同化于 T 的结果，也是有机体对刺激的反应，而且是在刺激情况下，排除在结构之外的东西。

6. 在发展中如果仅包含同化，那末元元的结构就没有变异了。因此，他也不会再获得新的内容，也不会往前再发展。同化是必要的，因为它保证结构的继续性和把新的元素整合到这些结构中去。要没有同化的话，机体就和化学的化合物的情况相似了。如同 A 和 B ，二者在互相作用中就产生新的化合物， C 和 D 的情况一样（那末这方程式就应是 $A + B \rightarrow C + D$ 而不是 $T \rightarrow AT$ ）。

生物学的同化本身从来不会在没有它的配合物——即调节而出现的。比如 ~~在~~ 胚胎发展的时候，一个表现型同化了为了保持它的结构所需要的物质。这结构是以它的基因型为特点的结构。但是，这有赖于这些物质是多还是少，或者一般的物质是否被其他稍有些不同的物质所替代。非遗传的变异（时常称为调节物）如形状和高矮的改变可能出现。这些变异是以某些外部的条件为特点的。同样，在行为的范畴上，我们所谓调节，是一个同化的格局或结构由于它所同化进来的元素所引起的任何改变。例如，儿童把他的大拇指同化到吮吸的格局中去，当他吸拇指时，就把它原来吸母亲奶头的那种动作作些不同的改变。同样，一个 8 岁儿童把糖在水中溶化这一概念同化到物体守恒概念中去，必须对看不见的颗粒作出和他过去看得见的颗粒之间的不同作出调节。

因此认知的适应好象生物学的配合物一样，包括同化和调节之间的平衡。如上所述，没有调节就没有同化。但我们一定要很有力地着重指出一个事实，即调节没有与它同时发生的同化也不能存在。从生物学观点来看，这个事实已被现在发生学家称为“反应常模”的存在所证实，一个基因型可以提供相当广阔范围的可能的调节，但他们都在一个统计学定义范围的“常模”范围之内。从认知的观点来讲也一样，主体能做各种调节，但只是在某些限度之内，这些限度必须保持相应的同化结构。在方程式（1）， AT 中的 A 恰好表现调节中的这种局限性。

从休谟（Hume）到巴甫洛夫（Pavlov）到希尔（Hull）都在用或滥用的各种形式的联“结”概念，这“联结”概念仅仅是由被同化和调节之中的平衡所决定的总过程中的一部分，人工地分离出来而获得的。巴甫洛夫的狗据说把声音和食物联结起来，就引出了它的唾液反射。然而，如果这声音再也不伴随着食物了，那条件反应，或暂时联结就将消失，因为它没有内在的稳固性。这条件只有作为一个需要食物的功能才能持续下去，即是只有在它

是一个同化格局和能使同化格局得到满足的一部分时才能持续下去。因此也就是说对情境的一种调节。实际上一个联结总是伴随着一个对先前结构的同化，这是不应忽略的第一个因素。另一方面，只要联结能结合一些新的信息就代表一个积极的调节，而不仅仅是一个被动的记录。这样一个依赖于同化格局的调节活动是不可忽略的第二个因素。

7. 如果调节和同化在所有活动中都存在的话，它们的比例可以改变，而仅仅是可能存在于它们（虽然它常是易变的）二者之间的或多或少比较稳定的平衡才能成为一个智力的完整活动的特征。

当同化超过调节时（即当事物的特点没有都考虑进去，只有和主体暂时兴趣相符合的才考虑进去），思维就向着一个自我中心的，甚至孤僻的方向发展。在儿童游戏中这种情境的最普通形式是象征游戏或故事游戏，在这种游戏中所有在他管辖中的物体总是来代表他所想象的东西。这种形式的游戏经常是在开始有表象时才有（在1岁半到3岁之间），以后就向建设性的游戏发展，在建设性游戏中，对物体的调节越来越确切，这样直到游戏和自发的认知或工具性活动之间没有任何差别的时候。

相反地，当调节超过同化到能很忠实地重演当时是典范的人或物的形状和动作的程度时，表象（作为表象的先驱者的感知运动的行为也会引出比象征性游戏更早产生的运动游戏）向模仿的方向发展。模仿通过活动，对当时存在的样板的调节出现了，慢慢地扩大到延缓模仿，最后达到内化的模仿。在这种最后的形式里包括了心理意象的起源，也是象征的开端，这和思维的运算方面是相反的。

只有当同化和调节都在平衡时候（即只有同化还服从于物体的性质，换言之，服从于包含调节的情境，而调节本身也服从于已存在的结构，这结构必须把当时的情境加以同化）。我们可以说认知行为是和游戏、模仿和心理意象是相反的，这样我们就回到真正智力范围中去。但这同化与调节之间的基本平衡是不太容易达到也不太容易维持的。这要靠智力发展的水平和所遇到的新问题。然而这样的平衡在儿童所有水平上都存在，在儿童智力发展的早期和以后的科学思维发展阶段都存在。

很清楚，任何的物理学的或生物学的理论吸取了这种客观的现象到有限数量的模式里，这模式不是完全从这些现象抽出来的。这些模式还含有一定数量的逻辑数学的协调，这种逻辑数学的协调是主体本身的运算活动。要将这些协调仅归纳到“语言”来讲是很肤浅的（这虽是一种逻辑实证主义的观点），因为，恰当地说，它们是一种结构化的工具。例如波因卡（Poincare）差一点就没有发现相对论，因为他认为在表达（或翻译）Euclid的或里曼（Rieman）的几何的现象的“语言”之间没有区别。Einstein能用里曼的空间作为一个结构化的工具来建立他的相对论的理论，以此来“理解”空间、时间和速度之间的关系。如果物理学是把现实同化到逻辑数学的模式上来前进的，那末它必须不停地将它们调节到新的实验结果中。不能没有调节，因为否则他的模式就会成为主观的和武断的。然而每个新的调节总是受现有的同化所制约的。一个实验的意义不仅是从感知的记录引伸出来的（第一个“逻辑经验主义者”的“记录语句”Protokollsätze¹⁾）它不能和一种“解释”分开。

1) “记录语句”意思是观察或试验结果的记录，用语言形式表达出来。英文为Protocol Sentences是逻辑实证主义的一个重要名词（作者）。

8. 在儿童智力发展中,有许多种类的同化和调节之间的平衡,这些平衡都依发展的水平和所要解决的问题而有不同。在感知运动水平上(1岁半—2岁前)这些平衡仅仅涉及当时的空间的一些实际问题,早在儿童第二年时,感知运动智力就已达平衡的一个很高的状态(例如工具的行为和移位的群集,见第二节)。但这种平衡是不易得到的,因为在头八个月中,儿童的天地是以他身体和动作为中心的,也因为由于没有适当的调节来平衡同化所造成的歪曲。

思维的开端产生表象的多样问题(这表象必须伸展到远处而不能再限于近处)还有一些不仅仅只用实际成功来衡量的适应的问题;这样智力通过为同化所歪曲的一个新的状态。这是因为物体和事情是同化到主体自己的活动和观点中去,而这些可能的调节还仅仅包括固定于现实的形象方面(因此是在与转换相反的状态上)。为了这两个原因——自我中心的同化和不完整的调节——就达不到平衡。另一方面在7—8岁以后可逆运算的出现,就保证同化和调节之间的一种稳固的和谐,因为现在二者既能在转换上,也同样能在状态上活动。

一般来说,同化和调节之间的前进平衡,是认知发展的基本过程的一个事例,这认知的发展可以用中心化和离心化这样的词来表达。感知运动或原始表象阶段所出现的系统地歪曲同化是因为它没有伴随着适当的调节。这意味着主体停留在以自己活动和自己观点为中心上。另一方面,渐次地出现在同化与调节之间的平衡乃是连续的离心的结果,这使主体能容纳别的主体或别的事物的观点。我们过去以仅仅用自我中心型社会化来描写这个过程。实际上在知识的所有形式中,它是更概括和更基本的。因为认知的前进,不仅仅是信息的同化,它必须包含有一个系统的离心过程,这过程是客观化本身的一个必要的条件。

阶段的理论

9. 我们已经看到有仅仅属于主体的结构(1),它们这是通过一步一步的构造过程(7)筑建起来的(2)。因此,我们一定要断定有发展阶段。即使许多同意这个意见的作者也可能对发展阶段用不同的标志和不同的解释。所以这问题本身就有必要加以讨论。例如弗洛伊德(Freud)学派的阶段,就是阶段与阶段的差别,只是在一种优势的特点上有所不同(如口和肛门)等等,但是这特点在它的以前或以后的阶段也有,因此这样的“优势”不如说是武断的。格塞尔(Gesell)的阶段是用一个似乎完全是成熟作用的假设为基础的,所以它们保证了一个连续的不变顺序,而却忽略掉不断前进构造的因素。要标志出智力发展阶段的特点,我们必须要结合两个必要的条件而不引进任何矛盾。这两个作为阶段的条件是:(1)他们必须能说明保持一个连续不变的顺序,(2)能说明是不断前进的构造而不包含完全是预先形成的。这两个条件是必要的,因为很明显认知是包括有经验的学习的,这意味着在有内部结构之外还有外部的作用。结构好象不是以一个完全预先决定的样子发展起来的。

在发展心理学中,发展阶段的问题可类似于胚胎发展的各阶段。在这个范围内所发生的问题,既考虑到发生学的预先形成也考虑到在遗传型和环境相互作用的构造的意义上的最后“后成说”。也就是为了这个缘故,沃丁顿引进了“后成系统”的概念以及基因型和“后成型”之间的不同点。后成型发展的特点不仅仅是我们熟知的和明显的连续和渐进顺序整合(这整合是被某些特殊的“能耐”和某些最后“重新整合”所决定的东西),而且还有一些

丁顿所指出的不太显著的特点。这些特点是克里欧台斯 “Creodes” 的存在，或是必要的发展层次，每个层次都有它自己的时间表或是程序表。还有一种进化规律中的干扰，或称之为同态碎片，同态碎片的作用是：如果外部的影响使得发展中的有机体偏离它的本来层次之一，因而产生一种同态碎片的反应，这反应倾向于引导机体回到正常的顺序去。如果失败了，就转向和原来顺序差不多的新的层次中去。

上面所提的每个特点都可以在智力发展中看出来，如果我们把结构的构造本身和通过学习所获得的特殊过程小心地区分开来（例如，学习阅读在某个年龄而不在另外一个年龄。）这个问题会自然地变成发展能不能归结为一个一个学习过程的累积还是学习本身就依靠自发的发展规律。

原文载《Piaget and his school》A Reader in Development Psychology

张梅玲、刘静和译 王宪钊校

1979.5.

同一性和守恒

J. Piaget

几年来，我们一直在研究同一性的感知和概念发展问题以及同一性概念同守恒概念之间的关系。我知道布伦纳（J. Bruner）和其他心理学家也在探讨同样的问题。这是研究单位之间一种很有趣的力量汇合，这些单位实际上是独立的研究机构；而很自然地汇合是因为如果关心守恒问题，我们迟早会要研究同一性问题的，这是正常的。

问题的提出、定义和叙述

同一性概念比守恒概念更要早熟，这问题对我们大家来说都是非常清楚的事。但即使要接受这种说法，我们还必须同意一些定义，因为同一性概念是随发展而变化（它在整个科学史和数学史上也是这样的），没有任何东西比同一性概念或观念更不同一。

我们将用“守恒”这一术语来表示大约在7—8岁出现的，证明存在着量的不变性这种概念。

物质和重量等的守恒，是涉及到物质或重量的数量。在逻辑和数学的意义上讲，当部分或亚群的分配受到改变时，一个群的守恒，就涉及到群的“外延”，也就是说，涉及到构成群的个别的客体的量。数的守恒肯定是定量的，同样重量和体积等也是定量的。

但另一方面，正因为它们是定量的，守恒概念总涉及到建立在某种转化成分的基础上的恒定性，因此我们可以说，那里没有转化，那里就没有守恒。例如把一个宽玻璃杯中的水倒到窄玻璃杯中时，水的形状在高度与宽度方面都有变化，观察表明，被试不是注意一种变化（通常是高度），而是注意两种，但仅仅是作为一种协变，不作为一种补偿。只有当定量变数合成起来时，守恒才有可能，定量变数的合成可以有关系补偿形式（高度×窄度=同一总量），或者单纯地以加的合成的形式（既不加进什么，也不减去什么=同一总数）出现。

另一方面，前运算期（也就是前守恒期）同一性的主要特点在于，它涉及到简单的定性恒定性，而没有任何定量成分。例如：在倒液体的实验中，即使4—5岁儿童认为水的总量已经改变，也会同意这还是“同样的水”，这意味着即使那物体的量有所改变，而作为“水”这一物体的性质没有改变。同样，如果他画他自己身体时，画他小时候和现在，即使他现在长大了（还是我）他也会承认，这仍然是同一个人。在这种情况下得到恒定性是没有定量成分的；这里简单是恒定质（同样的水，同样的我）和可变质（形状或大小）之间一个分离，而没有这些变化的组合。

这样下定义：最初的守恒出现在6.5—7岁，其它守恒继续出现在9—10岁或迟至11—12岁，因为它们同定量概念的形成有联系，这些概念是很复杂的，要求从纯粹是顺序的判断（如长一点=远一点）过渡到广度、数字、计量的判断。另一方面，有很早的质的同一性的

例子，早在感知运动阶段末期就出现，因为质的等同不需要定量。

人们可以说，对我刚才所说的有一个很显著的例外，即在9—12个月就出现客体永存性的格局，这就是我自己经常认为是守恒的第一种形式。事实上，这是一种语言上的误用；假如我们想遵照以上的定义，那末永存客体的格局是同一性的一种情况，而不是定量的守恒。这是一种客体的同一性，当改变客体的位置或把它藏在幕后时客体的量不变，仍然是同样的客体。

作出这些定义之后，同一性就产生了三个一般性问题，我们将对每个问题作简明的阐述：①与可逆性运算的性质相比较同一性概念的性质是什么？②同一性发展中的阶段以及它早期出现的原因是什么？③同一性和守恒的关系怎样？就第三个问题而言，按我们思想方法来讲最有意思的是，同一性可以像布伦纳那样被看作是守恒形成中的一个阶段，阶段之间有直接连续性；或可像我们所要表明的把同一性看作不是守恒的源泉，而是守恒的条件之一。根据这第二个抉择，守恒的根源可以在可逆性运算系统中找到，单是可逆性运算就可以使定量（或各种量的结合）成为可能。在这种情况下，我们能理解，同一性比守恒更加早熟，而且也能理解，后来的同一性可以作为很多运算中的一个被整合在守恒系统中去，而守恒则取决于整个系统，不是仅仅取决于同一性。

同一性的性质

如果我们同意把任何被内化了的而且是可逆的（例如加法和减法），协调进入系统中的动作（群集、群、格等）称为运算的话，那末我们能同意，同一性在某一时期可成为其它运算中的一种运算，但其出现是相当迟的，而且是在一个相当先进水平上，并作为运算系统的一个部分出现。例如，在一个加法类别中，当 $A + A' = B$ ； $B + B' = C$ 等等，的确 $A = A$ ， $B = B$ 等，但仅在具备 $A - A = 0$ 和 $A - 0 = A$ 的前提下。这同一性 $A = A$ 依赖于调节者，这一群集的“同一性运算”，也就是 ± 0 ；从这观点来看，同一性之成为运算，仅仅是因为它已被整合在运算系统中。

但这是一个晚期的发展（7或8岁）而且在这些运算系统确立之前，在很长一段时期内存在着先运算的同一性。在运算的任何基本规则如可逆性和转化性还没有迹象的情况下，先运算的定性同一性就很可能存在。例如，在我们和沃耶特（G·Voyat）共同进行的一个实验中，3—5岁儿童拆散一条项链。把珠子散放在一个盒子里，儿童能说这些珠子“仍然是相同的项链”，这是通过对他们自己动作的同化依靠了同一性的概念；如果他们从分散的珠子开始，没有做成项链，他们自然不会说珠子和项链是一样的，因此这里的同一性依赖于动作时间的先后，而不是可逆的。同样（在与沃耶特的另一实验中，这我们以后还要说的），如果儿童画植物生长的几个阶段，称它们为A，B，C，等等，他们会认识A和B相同，B和C相同，C和D相同，但在7岁前儿童不认为A和D相同，他们说：“它不再是同一棵植物”）这里的同一性是不能转化的。

然而，早在开始成为运算之前，同一性就已经是一种逻辑的工具了。我常常坚持认为，先运算结构是先逻辑的，但我始终提醒人们注意我所称的“有语言表达的直观”，即勾画出将来运算的部分协调。现在我们已经发现，的确存在一种先于运算的逻辑，它比同一性概念

要广泛得多，这种逻辑在某种程度上组成运算逻辑的前半部分，也就是定向的系统，这种系统只要它朝着正确的方向定向就足够有力，但它缺乏倒逆的定向，换言之，缺乏可逆性。这种先运算逻辑是函数的逻辑，也就是有次序的配对、单向的“应用”等等的逻辑，它导致发现共性、协变性以及 $y = f(x)$ 形式的其他函数关系。

先运算同一性是这些初等函数的一个方面。让我们举绳子为例子，用一个重量把B末端向下拉（图1），儿童很易发现所包含的协变性：假如A段变短，B段就变长，他同样易发现共性这共性甚至是同一性的：“这是同一条绳子”，这绳子的A段短些，B段长些。有意思的是早在儿童具有A+B的长度守恒之前，他就发现这种现象了。不管B段或A段多长，约在7—8岁儿童就能做到这种守恒，而协变性和同一性在4—5岁时就能知道。那末这里有一个缺少运算定量和守恒的例子，因为数量仍然保持着顺次序：“长一点”和“短一点”仍然是以“远一点”和“不够远”这术语来作判断，单单根据绳子终点，但这并不排除函数及定性同一性的使用。

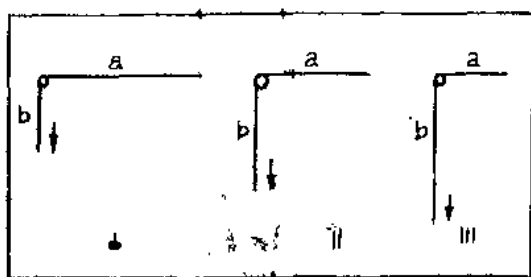


图1 同一性和守恒

我们可以说，这个函数和定性同一性的逻辑正是可逆运算逻辑的一半，因为它是建立在有指向的动作的基础上，或换言之，是建立在顺序概念的基础上，这种顺序概念是很根本的，而且在前运算直观中起着很重要的作用（有时是正确的，有时是带有错误的），在其中边界的拓扑学的和次序的概念仍是占统治地位的。总的来说，我们可以说，这种半逻辑的主要工具是对应，但是它是单向的对应，是缺乏一种只有它来保证的等同和守恒的相关性。例如，一个5—6岁儿童能用“许多对一”类型的“应用”，这个在数学意义上讲已经是真实的函数，但它们通常是缺乏逆转的对应。“一对许多”，这已不是一个简单的“应用”了，而是对构造等价的类及其包含的必要条件。即使在一对一对应的情况下，它们经常缺乏相关性。一位比利时数学家在我们日内瓦中心做了如下实验。一辆小卡车随机取道，走过有一排房子A, B, C, 等的路，在每幢房子前抬起一个有色东西（每个房子的颜色不同，并有同一颜色的小人站在房前，来确定颜色——房子对应）。把东西按抬起的顺序放在车上，路程走完后问儿童为什么这些东西是这样的顺序。儿童从5岁起就能容易地指出这些东西和它们在房前抬起东西的顺序是对应的。但如果我们要他们退回画出车子经过的路线，只有7—8岁儿童才能重建房前停车的顺序，好象相互对应要比直接对应困难得多。

总而言之，前运算同一性是部分逻辑的一个方面，这是说明动作本身方向的感觉的函数逻辑，但这种逻辑缺乏一般的可逆性，而这种一般的可逆性是精细定量所必须的，也是量化的工具所不可缺的。

同一性概念的早熟和发展

首先让我们回忆同一性是在发展中前进的，事实上它得到了很大的发展。在正常的心理发展演化中，即使是同一性，不管它的功能本身如何，没有东西是同一的；这正是因为同一性从一个阶段到另一阶段变化它的功能。我们与沃耶特和博维特（M·Bovet）在概念领域里，并与瓦伊尼-班（Vinh-Bang）和德劳兹（R·Droz）在知觉领域里做了一些实验。在这里我们只谈概念方面的实验。

这些实验中有一个是给儿童呈现一条可作成弓形或直线的铁丝，在每种情况下都问他是同一条铁丝，是不是同一客体等。我们发现四种相继的水平，这些水平无疑与一类阶段是相适应的。在第一水平（3或4岁），儿童不怀疑等同性，而是把等同主要建立在将客体同化于他们可能的动作基础上的；我们可以用一条直线做一个弓形或反过来，因此这还是同样的客体，可以用它做许多东西。在第二水平（4或5岁），儿童开始对客体本身发生兴趣，也对能改变客体的动作感兴趣；或更精确地说，对客观变化本身以及对产生变化的能力发生兴趣。因此他常常得出结论（尽管这第二水平可能不是很普遍的）：客体不再是同样的客体，因为客体改变了它的形状。在第三水平，儿童对客观分析方面有了更大的进步，他开始从可变性质中分离出永存性质。然后说：它是“相同客体”，因为它仍然是同一根铁丝，但它们的形状改变了。但这种质的同一性还并不意味着守恒。儿童认为，铁丝改变形状时，也改变了长度；直线比弓形长，因为直线超过弓形。他仍然缺乏尺码的定量来判断间距，他对长度的概念仍然建立在比较终点的这一顺序判断的基础之上。最后，在第四水平上，儿童就达到了长度守恒和客体的同一性。但这种守恒并不是从同一性中直接得来的。它要求一个新的组合，这个组合是建立在二个终点之间的间距基础上，因此也是建立在一种加的含有物系统上。同一性被整合进去，而并不构成守恒的源泉。

同样，我们与沃耶特研究了水的同一性，如把一杯水倒到另一杯中去，或研究一块可塑泥的同一性，如把它变为不同形状。这是“同样的水吗？”“同样的泥吗？”等等，其发展的阶段是同样的，除了第二阶段时按不同点的种类和大小面有所缩短。

现在让我们看一看一种不可逆过程的分析，这就是按时间顺序发生的过程，这种过程没有运算可逆性的可能或甚至没有物理的经验的复原到起点的可能。成长就是这样一种过程。

沃耶特首先运用大豆成长，但这太慢了！然后用一种硫酸铜和水的溶液，其中“他植了”一细粒亚铁氰化钾；几分钟内，这亚铁氰化钾就长出像海藻那样枝状东西，儿童看到这现象，我们就要求他画出海藻成长的阶段，我们让他把它们排列顺序。然后问他，他的画A，B，C……N，是不是代表“同一棵海藻（或“同一棵植物”等，按照他所用的名字来定）。然后要求他画他自己成长过程，当他是婴儿，大一点等等，我们就问他，他自己的身体或他自己的同一性。最后我们让他对试验者也这样做。如果儿童还没掌握成长过程中的海藻同一性的话，我们再重新回来问同一性问题，看他能不能把成长中自己的身体同一性来引出海藻的同一性。

从儿童的反应中我们至少发现三种水平。第一种水平，儿童易于接受自己身体的同一性，虽然大小不同（“这还是我”），试验者的同一性同样被领会了。但是对植物来说，他

接受某种同一性（ $A=B$ 或 $C=H$ ），但如果差别太大的话（例如 A 到 H ）他就拒绝接受同一性：“它长大了，它已不是同一东西；这是一棵小的植物，那是大植物，它不是同一棵植物”。一旦他们接受了他们自己身体的同一性，我们回来问“海藻”的问题时，他们继续否认后者的同一性。在第二种水平上，开始反应是一样的，但当我们回到“海藻”问题时，儿童就改变了他的观点，接受植物的同一性。最后，大约7—8岁之后，这三类同一性就毫无问题地都被接受了。

这一实验是很有启发的，因为它同时既告诉我们成长过程中的同一性概念所提出的困难，又告诉我们就儿童自身成长而言——这一概念的早熟性。乍看起来，同一性根源似乎是双极的，要是我们追溯到感觉运动水平：永存的客体是一方面，他自己身体是另一方面。但我们必须记住，正如鲍德温（J·M·Baldwin）在他关于模仿作用的论文中所强调的，一个人只是在同他人的身体关系中才发现并知道他自己的身体。此外 Th·Gouin-Decarie 证明，发现客体的永存性（如我们已说过那样）和建立客体关系（在佛洛伊德学说意义上），其中包括越来越多地对他人身体的系统兴趣这两者之间的同步化及相关。最后，我们在观察基础上假定，如 Gouin-Decarie 已用试验证实的那样，变成永存的第一个客体是另一个人的身体。看来同一性的根源是在“自己的身体×另外一个人身体×永存客体”这样的合成物中找到。这合成物不是双极的，而是从主体和他的物理环境及人与人的环境之间的交换的功能统一中得来的。合成物被所有主体的客体化了的动作，特别是他的工具性动作的互相作用所强化。

根据这一点，沃耶特问主体在工具动作中他本身运动的同一性：全体 A 掷出球 B 打中另一球 C ，问题是从 A 传到 C 是否“同一运动”；在另一情况下， A 主体被一个放松机制 A' 所代换。我们发现三种反应水平。在第一水平上，同一性在两种情况下都是肯定的，因为是同化到动作。在第二水平上：主体对运动的客观条件（失去速度等等）感兴趣，并对两种情况作出不同反应：当他自己掷球时，他说：“只是掷一次”这是“我掷的”传到 C ，但如果机械击球的话，他就看不出从 B 转到 C 是同一运动。这些结果同植物的和儿童自己身体的实验结果之间有明显的类似点。

同一性和守恒

到此为止提出的事实说明，在儿童发展中，同一性概念进展了多少。它早先是作为先运算概念，甚至是感知运动格局而出现，作为一个定性同一性，作为儿童的身体和其它客体间发生关系（当儿童作用于客体时）的一种投射而出现。后来，他采取了一种“同一运算”的形式，而整合于使定量作用和守恒成为可能的运算结构中。

布伦纳在最近那本善意献给我的书中，假设，守恒简单地都是通过语言等来概括的同一性。他认为，守恒不是可逆性的结果，因此根据他的看法，人们可以没有守恒找到可逆性例子。同样，守恒不是补偿的结果，因此他再次宣称，也有没有守恒的补偿的例子。那末，守恒仅是同一性概念的一种概括化，是由于思维信号工具发展的缘故。

在进入这个讨论中心也就是我们讨论的中心问题之前，我想指出，要同布伦纳进行对话颇有困难，因为这里有某些他没有作出的基本区别，从我的观点来看，缺乏这些区别，必然会引起某种混乱。我想提出这些区别中的三点：

(1) 首先,我们必须把补偿(这是运算性的)与协变性(这是函数的)区别开来。例如,我们让5—6岁儿童预料,当把宽玻璃杯中的水倒到窄玻璃杯中时,水平面在那儿,23%的儿童预言在窄玻璃杯中的水平面会升高,但当他一旦做后,他们又否定否认守恒。布伦纳认为,这是一种没有守恒的补偿例子,但事实上,这不是补偿,这仅是由于以前经验而产生的一种协变性的预料(儿童看过倒液体时已注意到这种协变性,但这是一种简单的功能,而不是一种运算);被试不理解高出的部分就是宽中少去的,这只是构成补偿,并导致守恒。

(2) 其次,我们必须把假的守恒与真的守恒区别开来,用某种控制实验足以做到这点。例如,在我们早先做过的在幕后面倒液体的实验中,我们经常发现5岁儿童说:“喝的同样多的水”,从窄玻璃杯中喝的水与从宽玻璃杯中喝的水一样多(这是一个普遍的规律,除上面提到的23%例外)。但这是一种假守恒,因为他们也预言在窄一点的杯子里,水的水平面是一样的。于是,控制实验是给儿童二个空瓶子(一个宽的,一个窄的)要求他在每个瓶中倒等量的水(所以这是很清楚的)。在假守恒情况下,被试在每个玻璃杯中,倒了同样水平的水面,而没有看到一个杯中盛的水比另一个杯中的多(这是一个建立在终点基础上的顺序的估价,而缺乏尺码估价的例子)。布伦纳没有做这种控制实验,因此,他所提的许多守恒是简单的、假的守恒。

(3) 第三,布伦纳没有把是逻辑概念和运算概念的可逆性概念与是物理概念的(多年来我们把他说成“经验回复到起点”)一种经验恢复区分开来。我没有被他这种没有守恒的可逆性例子所说服,这些例子仅是经验的恢复,正好像一条松紧带,当你一拉一放时它恢复原来大小一样。

(4) 在继续讲之前,我想再提一点。布伦纳经常给予语言一种未曾证实过的作用。辛克莱-德-兹韦尔特清楚地证明如下作用:儿童的语言是从属于他的运算水平的,而不是构成运算的形成机制。

现在让我们回到同一性和守恒的关系问题。我们假定,守恒不单纯是一个同一性的概括化,我们把这个假设建立在如下二个理由的基础上。首先,客体的同一性是简单地通过分离恒常质从可变质中得来的,这也是同一性为什么出现得如此早的原因。其次是,按照运算合成的规律,守恒需要量的转化的成分,这也是守恒为什么如此晚才出现的原因(注意,我讲的是运算合成的规律,而不是语言合成,其原因我上面已谈到)。

那末整个问题就成为,是否数量的确立和建立质量是一样,或需要一个现实的构造,也就是说需要一个更加复杂的精心制作过程。现在很清楚,简单通过感知颜色、形状等来识别的,质可以不用任何特别结构以及不必超过感知规律被领会的。但仅仅在前运算水平上用这个方法领会的数量关系是顺序的和位置的评价。所以像“黑一点”,“大一点”,“宽一点”,“重一点”的表达形式,首先被理解为仅仅是比较词,它意味着一个部分的、单向顺序的而不是一个完整的系列具有双向的有顺序排列的和包含物的。例如“长一点”可理解为“远一点”的意思,终点被看成注意的重要中心,而起点或终始两点间的间距被忽视了。

在真正意义上,量要求更多条件,无论它是数的或尺码的,或甚至是与类的外延有关的如果 $B = A + A'$ ($A < B$),或与顺序位置的包含有关的(如果B在A和C之间,则“距离” $A - B$ 比“距离” $A - C$ 小)。量必须建立在包含系统上,而包含系统要把间隔或补类算进