



少年期的观点也受到挑战。另一方面，信息加工理论由于强调对儿童及成人处理认知任务进行精细解读，对于教育具有重要意义。但是恰恰由于其过于精细，结果难以形成一个综合性的理论，其对非线性的认知（比如想象和创造）也是言之寥寥。

## 一、皮亚杰的理论

让·保罗·皮亚杰（Jean Paul Piaget, 1896—1980）是一位瑞士心理学家，他对人类认知的发展非常感兴趣。皮亚杰大大改变了人们关于儿童认知资源的概念和理解。皮亚杰认为，从出生开始，人的智力能力就开始经历无休无止的发展变化。



让·保罗·皮亚杰

皮亚杰的工作开始于阿尔弗雷德·比奈（Alfred Binet）在巴黎的实验室，那是现代智力测验的发源地。皮亚杰并不赞成比奈关于智力是不变的、先天的这种看法，他开始探索高级的思维过程（Piaget & Inhelder, 1969）。皮亚杰对儿童如何得出结论的兴趣超过对他们的答案是否正确的兴趣。皮亚杰并不是问了儿童问题之后再给他们打分，取而代之的是，他问问题是为了找到儿童的答案背后的逻辑。通过对自己的孩子以及其他孩子艰苦的观察，他开始建构自己的认知发展理论（Piaget, 1950, 1972）。

皮亚杰认为，认知发展是环境影响和大脑及神经系统成熟的综合结果。他用五个术语描述了发展的动力学。**图式**（schema）代表的是最初的思维模式，或者人们用以应对环境中发生的事件的心理结构。比如，在儿童看见他想要的东西时，他们就会学着够过去抓它。他们形成了一种在这种情况下需要的图式。

**图式** 最初的思维模式，或者人们用以应对环境中发生的事件的心理结构。

**同化** 在对新的环境刺激做出反应时通过使用已经存在的结构来获得新的信息。

**顺应** 创造新的结构来取代旧的结构，以适应新信息。

适应（adaptation）是对有助于增加个人理解的新信息的包纳和顺应。适应有两种方式：**同化**（assimilation）和**顺应**（accommodation）。同化是指在对新的环境刺激做出反应时通过使用已经存在的结构来获得新的信息。顺应是指创造新的结构来取代旧的结构，以适应新信息。比如，儿童可能会看见各种各样的狗（同化），并学会有的狗是安全的，可以爱抚，而有些则不是（顺应）。在儿童获得越来越多的信息时，他们改变了自己的心理结构，适应了不同的世界。

**平衡**（equilibrium）是指在同化和顺应之间获得一种均衡。它指的是因为个人所经历的现实与他所学到的是匹配的，所以觉得舒服的状态。现实与个人对其的理解不协调时，就会产生失衡（disequilibrium），提示有必要做出进一步适应。儿童是通过获得新的思维方式来解决冲突的，以便自己所理解的东西与所看到的是一致的。对平衡的渴望成了推动儿童走过各个认知发展阶段的动机。

皮亚杰认为，在发展中的几个关键点，儿童会使用新的方式对知识进行建构。这包含了三个时间点：2岁左右、7岁左右、青少年期之前。这也意味着儿童的认知发展会经过

四个不同的阶段，每一个阶段儿童对环境的理解和组织方式都有一种根本的变化，每一阶段都会形成更为复杂的推理方式。这就是皮亚杰所提出的认知发展四阶段（见表 2-3）。

表 2-3 皮亚杰的认知发展阶段

阶段	年龄	基本特点
感觉运动 (sensorimotor)	出生至 2 岁	婴儿关于外部世界的知识是基于他们的感觉和运动技能获得的。婴儿通过眼睛、耳朵、手和嘴与外界互动来“思维”。因此，他们会发明一些解决问题的方式，比如通过拉杠杆来听音乐盒的声音，找藏起来的玩具，把物体放入容器后又拿出来。到这一时期末，他们会使用心理表征。
前运算 (preoperational)	2~7 岁	儿童学会如何使用符号（比如词汇和数字）来反映外部世界的各个方面，反映他们之前感觉运动时期的认识。但是他们与外部世界的联系是以其自己的观点为基础的。思维缺乏后两个阶段的那种逻辑性。
具体运算 (concrete operational)	7~11 岁	儿童的推理变得具有逻辑性。学龄儿童会理解一定数量的柠檬水或橡皮泥在外形改变后仍然保持不变。他们也会把物体组织到各种分类和亚类中。然而，其思维还未达到成人智力的水平，也仍然不是抽象的。
形式运算 (formal operational)	11 岁以后	抽象、系统的思维能力使得青少年在面对问题时能够先提出假设，演绎出可供检验的推理，将各种变量进行分类和综合，看看哪一个推理会得到证实。

## 二、信息加工理论

在 20 世纪七八十年代，一些研究者转向认知心理学以寻求对思维发展的理解。由计算机工作原理而获得启示的心理学家提出了信息加工理论（information-processing theory），它主要是利用计算机原理来解释思维以及儿童期和青少年期思维的发展。

信息加工理论认为，人的认知就像计算机包含了硬件（硬盘、随机存储内存、中央处理器）和软件（我们所用的程序）一样，也包含了心理硬件和心理软件。心理硬件指的是认知结构，包括存储信息的各种记忆。心理软件包括组织起来的认知过程，它使人们能够完成特定的任务，比如读句子、投篮球等。信息加工理论家会把学生参加考试的过程看成这样的：首先他们在学习的时候要对信息进行编码并将其存储在记忆中，然后，在考试的时候则要恢复必要的信息。从感觉接触到信息（输入）再到它作为行为反应（输出）而出现，人们主动地对信息进行了编码、转化和组织（见图 2-1）。

信息加工理论家通常使用流程图来描绘个体用以解决问题、完成任务的一系列精确步骤，即收集、存储、恢复和使用信息的步骤，就好像程序员给计算机设计的一系列运行步骤一样。也有的信息加工模型把人的认知系统看成一个整体（Lockhart & Craik, 1990）。

信息加工理论也通过类比计算机的发展，对思维发展的变化进行了解释。今天的计算机所能够完成的工作比几年以前的计算机所能够做的更多，因为今天的计算机有了更好的



要出人头地，  
不只靠智力。

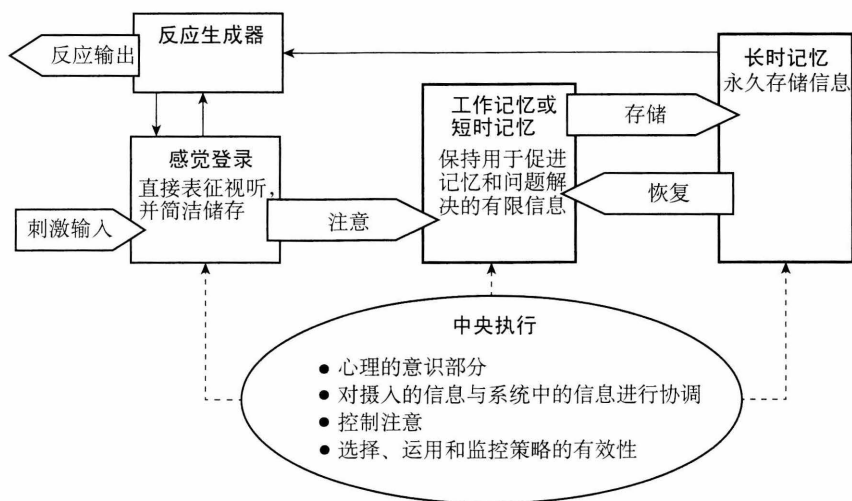


图 2-1 人类信息加工的模型

硬件（比如，更大的内存、运转更快的中央处理器）和更为复杂的可以发挥硬件优势的软件。年龄大一些的儿童和青少年就比年幼的儿童拥有更好的硬件和软件，年幼儿童的硬件和软件更像是已经老旧过时的。另外，心理硬件也会磨损，心理软件的性能也会降低，这就是对认知年老化的解释。

信息加工理论没有把发展分为几个阶段，其所研究的认知过程（知觉、注意、记忆、思维、言语理解）在各个年龄段都被看成相似的，只不过表现出的程度有所不同而已。它使研究者能够从感知觉和信息加工的有效性来预测婴儿长大以后的智力水平，使父母和老师能够让孩子意识到自己的心理过程和认知策略，进而改善其学业。并且，信息加工模型也可以用于测量、诊断和治疗学习问题（Williams, 2001）。

值得一提的是，在过去的二十多年内，信息加工的研究向一个新的方向进行了扩展，这就是发展认知神经科学（developmental cognitive neuroscience）。它是心理学、生物学、神经科学、医学的整合，旨在研究大脑的变化与个体认知过程和行为模式之间的关系。

从前研究者对认知过程的研究都脱离了认知过程发生于其中的脑生理结构，现在复杂精密的仪器使我们有可能看到大脑内的活动。对儿童及成年人完成各种任务时大脑内的活动也有了更完善的分析方法，这大大提升了我们对脑功能与行为的关系的认识（Cabeza et al., 2005; Johnson, 2005）。发展认知神经科学有可能解释大脑与环境发生交互作用时，认知是如何变化的；有可能会帮助我们理解为什么有些人的发展不正常，为什么成年人会衰老（Posner & DiGirolamo, 2000）；有可能解释为什么早期经验会影响幼儿大脑的成熟和组织、大脑内发生了什么变化使得青少年和成年人学习第二语言比儿童困难等。



精彩在面前，  
到底啥入眼？

在不同的年龄段大脑对什么类型的经验最敏感，神经科学家在这方面的研究有了很大进展。同时，很多学习和行为障碍的大脑定位也已经