第一章　小学数学课程

一、学习要求

了解	1. 课程的涵义和“小学数学课程”的基本内容，树立正确的课程观 2. 我国小学数学课程目标演变的过程，把握小学数学教学改革和发展的动向，增强贯彻、落实课程目标的自觉性和科学性 3. 我国小学数学课程内容演变的主要方向和内容调整、更新的主要发展过程，提高分析、处理教材的能力
理解	1. 确定小学数学课程目标的依据 2. 确定和编排小学数学课程内容的原则，加强对小学数学内容体系和教材结构的认识
掌握	小学数学课程目标

二、内容提要

1. 小学数学课程概述

课程涵义、制约课程发展的主要因素、小学数学课程。

2. 小学数学课程目标

确定小学数学课程目标的依据、小学数学课程目标、小学数学课程目标的演变。

3. 小学数学课程内容

确定小学数学课程内容的原则、编排小学数学课程内容的原则、小学数学课程内容与教材演变。

三、知识点图解

- 小学数学课程概述
  - 课程
  - 小学数学课程
- 小学数学课程目标
  - 确定小学数学课程目标的依据
  - 小学数学课程目标
  - 小学数学课程目标的演变

需要全本请访问 www.ertongbook.com

小学数学课程内容
- 确定小学数学课程内容的原则
- 编排小学数学课程内容的原则
- 小学数学课程内容与教材的演变

四、重点、难点

重　　点	难　　点
1. 确定小学数学课程目标的依据 2. 小学数学课程目标及其作用 3. 确定和编排小学数学课程内容的原则	1. 课程的一般涵义 2. 我国小学数学课程目标和课程内容演变的过程

五、学习方法

学　习　内　容	学　习　方　法
1. 小学数学课程概述	听录音，自学教材； 回答：什么叫做“课程”？制约课程发展的主要因素是什么？
2. 小学数学课程目标	听录音，自学教材； 完成：习题一中，1、2、3。
3. 小学数学课程内容	听录音，自学教材； 完成：习题一中，4、5。

六、疑难内容分析

1. 关于“课程”一词的补充说明

在教材中，对“课程”是这样解释的：“‘课程’一般指实现学校教育培养目标而设置的教学科目及其目标、内容和进程的总和。”课程有“广义”与“狭义”两种理解。广义的课程泛指所有学科或学生在教师指导下的各种活动。狭义的课程仅就一门学科而言。

课程，顾名思义，课指课业，程指程度、程序或进程。按这种理解，课程就是指课业的进程。它不仅包括学习者所需完成的学习目标，而且还包括具体的学习内容以及完成这些学习内容的时间。按这种理解，课程是指学生在学校环境中，在学校与教师指导下进行学习的全部内容。它包括文明行为的养成、思想品德

的提高、基础知识的掌握、技能技巧的形成、能力的培养、身体素质的提高等内容。换句话说，课程就是当今学校中素质教育的内容。它不仅包括课内活动，也包括课外活动。总之，课程应理解为学校素质教育的总和。

当然，如果从狭义的方面来理解课程，那么，课程同教学科目是同义语，这时课程的外延就窄多了。在狭义的课程中，“课程”仅指课程的标准，“教材”则指课程的内容及其编排。

广义的课程，它包括了今天我们仍在使用的“教学计划”和各科的“教学大纲”和教材。

2. 关于“能力”的补充说明

在教材第一章第二节中讲到小学数学课程目标时，明确指出“使学生具有一定的能力”是小学数学课程目标之一。在此，教材说：“能力是指直接影响活动效率，使活动顺利完成的某种稳定的心理特征。”

在考察每个人（个体）的心理表现时，会发现不同的人其心理表现总是存在着差异的。这种差异就是个性心理差异。同样解一道数学题，不同的学生表现出不同的解题思想、解题过程、解题水平等。有的学生在解题时，速度快、方法巧、答案还正确；而另一些学生在解题时，速度慢、方法笨，答案还不正确。究其原因，就是个体间存在着解题能力的差异。这种解题能力就是所谓的解题时的某种稳定的心理特征。所以，心理特征是个体在心理上的差异的表现。

我们可以从以下几方面来理解“能力”：

（1）能力是在心理活动中表现出来的。例如，人们在思维活动中表现出思维能力水平；人们在想象活动中表现出想象能力水平，等等。

（2）能力是在从事某种活动中表现出来的。例如，人们在从事社会活动中，表现出组织、领导能力，人们在音乐活动中，表现出音乐能力，等等。

（3）能力是一种个性心理特征。个性心理特征包括气质、性格、能力等。说明能力是个性心理特征中的一种。这说明：能力是个性心理特征，但个性心理特征不一定是能力。

（4）能力是由多种成分构成的。例如，能力有思维力，观察力，记忆力，等等。

数学能力就是个体在数学活动中表现出的稳定的个性心理特征。我国数学教育界长期以来认为数学能力结构由一般能力与特殊能力组成。一般能力指观察力、记忆力、思维力、想象力、注意力。特殊能力指运算能力、逻辑思维能力和空间想象能力。

运算能力、逻辑思维能力、空间想象能力合称“三大能力”，是数学能力的核心。目前，人们认识到逻辑思维能力是数学思维能力的一部分，思维能力不仅有逻辑思维能力，还包括非逻辑思维能力（如直觉思维能力），所以，“三大能力”中的逻辑思维能力，改为思维能力更为恰当。

教材中，对小学数学能力主要指以下四个：计算能力、初步的逻辑思维能力、初步的空间观念、解决简单实际问题能力。

七、补充参考内容

教材在讲小学数学课程内容时，主要讲了以下三个方面：

a. 确定小学数学课程内容的原则；

b. 编排小学数学课程内容的原则；

c. 小学数学课程内容与教材的演变。

在这里，我们补充以下参考内容：

1. 小学数学内容选取的四个兼顾

从我国九年义务教育的性质来看，选取小学数学课程内容要做到以下四个兼顾：

（1）兼顾当今与未来

小学数学课程，是为培养 21 世纪建设人才服务的，所以小学数学课程内容的选取应该既要满足当前社会的需要，符合国情，更要适应 21 世纪的需要。从课程内容看，可增加些概率统计初步知

识、简单估算等。这些内容对今后的发展与社会的需要是有用的。可删去那些对未来的科技发展意义不大的内容，如复杂的四则运算、繁杂的生编的四则应用题等。

（2）兼顾“幼小”及“小中”的衔接

“幼小”衔接指幼儿园与小学的衔接；“小中”的衔接是指小学与中学的衔接。小学数学课程内容的选取要兼顾幼儿园所学内容，注意“幼”“小”间的内容衔接，同时还要注意小学与初中所学内容的衔接。在九年义务教育的体制中，不论是“五、四”制，还是“六、三”制，小学数学课程内容的选取应有利于初中数学课程内容的选取，同时还要注意小学数学课程内容应是初中数学课程内容的基础，而初中数学课程内容又应是小学数学课程内容的必然发展。这就是说，小学数学内容的选取要兼顾两头，要能与两头（或上下）较好地衔接。

（3）兼顾必要与可能

兼顾必要与可能是指在选取小学数学课程内容时，既要兼顾教育的必要，又要兼顾小学生接受能力的水平。教育的必要就是所选取的课程内容既要符合生活、社会的需求，又能符合进一步学习的所必须的基础知识。特别是义务教育制度下，小学生改为6岁入学，无论是五年制，还是六年制，其数学总课时均较以前减少166课时，再加上五天工作制的实行，五年制数学又减少34课时，因此，调整课时后的课程内容必然要减下来。这就更应在“必要”的选取上下功夫，使小学生能在正常的情况下通过学习达到“必要”的课程内容。

（4）兼顾统一与灵活

义务教育的一个重要特点就是课程方面实行“一纲多本”。《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用）》选取的课程内容是从绝大多数地区广大全日制小学学生的共同基本要求出发的。全国的小学数学课程，其大纲是统一的，但教材可以是多样的（目前全国小学数学教材有八套半）。这种课程格局的设定，既

需要全本请访问 www.ertongbook.com

体现了统一的教学目标和要求，又体现了教材内容编排的因地制宜的灵活性。这种课程格局的设定是考虑到我国是幅员广大的发展中国家的现实。目前，我国各地经济、文化的发展还很不平衡。城市与农村、发达地区与老少边穷地区、大城市、沿海地区与中小城市、内地落后地区都存在着明显的差别，因此，小学教育也存在很大的差距，教材的多样性，就是适应这种差别的需要。

以上的四个兼顾是《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用）》的精神体现。事实上，该大纲中就有这样的精神。大纲指出“根据九年义务教育的性质和任务，适应现代科学技术发展的趋势和社会需要，为了大面积提高教学质量，小学数学要选择日常生活和进一步学习所必需的、学生能够接受的、最基础的数学知识作为教学内容。考虑到我国各地区发展不平衡和学校条件的不同，在确定必需教学的最基础的内容的同时，适当安排一些选学内容”。

2. 小学数学课程内容的确定

随着经济、文化的发展，教育为适应新的社会发展形势，《九年义务教育全日制小学数学教学大纲（试用）》从义务教育的性质和任务出发，对 1986 年原教育部制定和颁布的《全日制小学数学教学大纲》在确定教学内容时所提出的“适当精选算术内容，适当增加代数、几何的初步知识，适当渗透一些集合、函数、统计等数学思想”的指导思想下，作出进一步的调整。

调整的主要方面是：

（1）删去部分内容

根据我国科技发展的现状、国家有关法令的规定以及中学数学教学内容的变化，删去了繁分数、珠算乘法、立体的组合图形以及市制计量单位等。

（2）精简大数目的计算

随着计算器的广泛使用，应精减大数目的计算和比较复杂的

四则混合运算。大纲规定：“笔算加减法以三四位数的为主，一般不超过五位数；笔算乘除法以乘数、除数是两位数的为主，一般不超过三位数乘三位数和相应的除法。四则混合运算以二三步的为主，一般不超过四步”。以上规定，既可减轻学生不必要的计算负担，也能满足进一步学习的需要。

（3）降低应用题的难度

近十多年来，虽然教材对传统的一些偏题、难题以及脱离实际的题目进行了删减，但在实际教学中仍出现人为地把一些简单题目复杂化和生造脱离实际应用题的现象。这些题目只是玩智力游戏而没有实际意义。为此，大纲明确指出：“应用题要注意联系学生实际”，并且对解题步骤的多寡也作了一定的限制，以控制一些教师在教学中进行不必要的加大难度。“整数、小数应用题最多不超过三步，四步计算应用题（只限于容易的）作为选学内容；分数、百分数应用题以一、两步计算为主，最多不超过三步（只限于比较容易的）。”

（4）部分内容改为选学或只学不考

根据我国各地区经济、文化发展的不平衡的国情，在安排教学内容时分为三个层次。绝大部分都是必学的；有极少部分内容只学不考，即在大纲中保留内容而不提教学要求；还有部分内容作为选学，只供条件好的地区、学校、班级选学，不作为共同要求，也不作为考试内容。

大纲把以下内容列为只学不考：

（i）长方形、正方形、三角形、平行四边形的直观认识；

（ii）长方体、正方体、圆柱和球的直观认识；

（iii）积的变化；

（iv）奇数和偶数；

（v）循环小数。

大纲中把以下内容列为选学：

（i）乘、除计算的简单估算；

（ii）三角形内角和；

（iii）周角；

（iv）循环节；

（v）整数、小数比较容易的四步计算应用题；

（vi）平面几何中的组合图形求积（只限两个图形的）；

（vii）扇形的认识和扇形统计图；

（viii）球和球的半径、直径初步知识。

（5）加强代数、统计初步知识

把简易方程由 $ax\pm b=c$ 扩展到 $ax\pm bx=c$ 。这一措施的意义是深远的。从数学发展史来看，算术遇到不能解答的应用题时，才促进了对代数方程理论的研究，而代数方程的出现简化了算术应用题的解答。因此，1978 年的大纲中，第一次在小学数学中引入方程，这是一次大的突破。它既体现了人们由算术到代数这种由浅入深的认识规律，又注意了因势利导，由高带低，从而更新教材内容。但实施若干年后，仍发现小学生遇到某些应用题，往往会列方程，但不能解方程。义务大纲将简易方程扩展到 $ax\pm bx=c$，则对小学生用方程解应用题又开阔了新的前景，并且也有利于与中学数学的进一步衔接。

统计科学已成为信息社会中数据分析的重要工具，从小培养学生具有一些统计思维方法是十分重要的。大纲把统计初步知识分散在若干年级之中，并加强了“数据收集和分类整理”的内容。

（6）加强数学思想与数学方法的渗透

大纲指出：“结合有关知识的教学，适当渗透集合、函数等数学思想和方法，以加深对基础知识的理解。”结合教材编写的情况可以看出，人们对这方面的认识已有长足进步，不少教材还注意增加概率、几何图形的旋转和平移、排列组合等思想、方法的渗透。

（以上补充参考内容参见：周玉仁（主编），方金秋（副主编）。小学学科教学论（数学）。北京：科学出版社，1998。）

八、习题处理

（习题一）

1. **参见教材** p4—p8。
2. **参见教材** p8—p15.
3. **参见教材** p9—p14。
4. **参见教材** p21—p23。
5. **参见教材** p23—p26。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第二章　小学数学学习过程（一）

一、学习要求

了解	1 学习的概念、加涅学习层次理论和小学数学学习的特点 2. 数学认知结构和学习迁移的涵义 3. 小学生掌握数学知识过程各阶段的心理活动规律和特点
理解	1. （奥苏伯尔）关于学习的二维分类 2. 从学习心理角度研究数学学习方法——模仿、练习、探究与尝试的涵义和要点 3. 小学生数学认知结构的特点和影响数学学习迁移的主要因素
掌握	1. 有意义学习的条件 2. 有效练习的基本条件 3. 小学数学学习的一般过程 4. 促进数学知识理解的有效方式和数学知识应用的一般过程 5. 感知、记忆数学知识的主要规律

二、内容提要

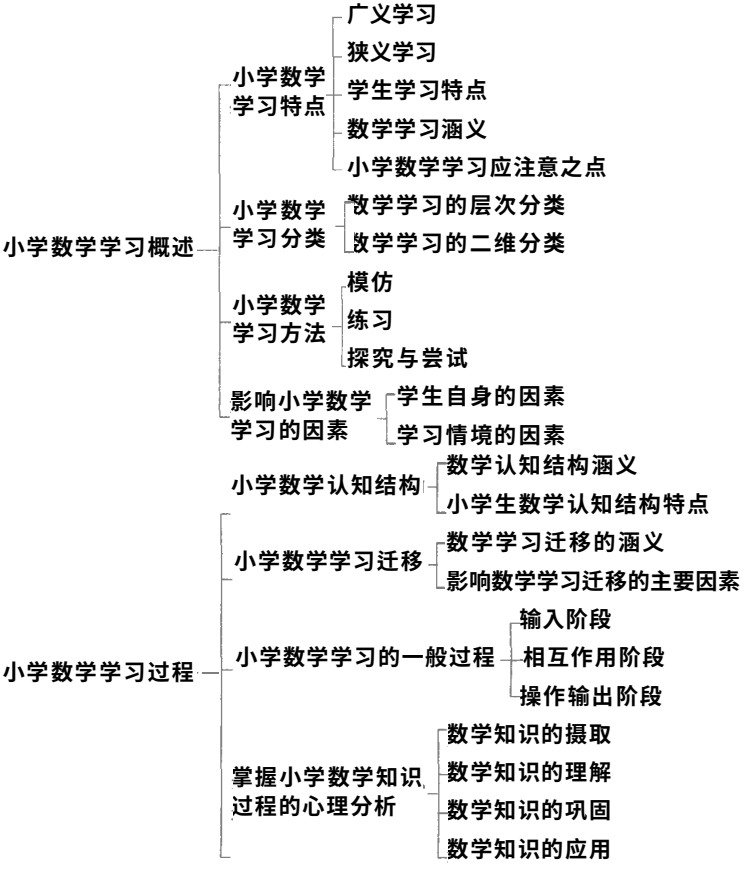
1. 小学数学学习概述

小学数学学习特点、小学数学学习分类、 小学数学学习方法、影响小学数学学习的因素。

2. 小学数学学习过程

小学数学认知结构、小学数学学习迁移、 小学数学学习的一般过程、掌握小学数学知识过程的心理分析。

三、知识点图解



四、重点、难点

重　　点	难　　点
1. 小学数学学习的特点 2. 奥苏伯尔的二维分类与有意义学习的条件 3. 小学数学学习的方法 4. 影响小学数学学习的主要因素 5. 感知、记忆规律在小学数学教学中的应用	1 小学数学学习的层次分类 2. 小学数学认知结构 3. 影响学习迁移的主要因素

五、学习方法

学　习　内　容	学　习　方　法
1. 小学数学学习特点	看录相，自学教材，回答：什么叫做广义学习？什么叫做狭义学习？小学生学习有什么特点？小学生数学学习应注意些什么？
2. 小学数学学习分类	看录相，自学教材，并完成习题二的 1,回答：什么叫接受学习？什么叫发现学习？举例说明。
3. 小学数学学习方法	看录相，自学教材，完成习题二的 2。
4. 影响小学数学学习的因素	看录相，自学教材，回答：从你教学实践中举例说明影响小学生数学学习的因素。
5. 小学数学认知结构	看录相，自学教材，回答：什么叫做数学认知结构？小学生数学认知结构有什么特点？
6 小学数学学习迁移	看录相，自学教材，回答习题二的 4。
7 小学数学学习的一般过程	看录相，自学教材，完成习题二的 5、6。
8. 掌握小学数学知识过程的心理分析	自学教材，回答：数学知识摄取的感知规律有哪些？完成习题二的 7。

六、疑难内容分析

1. 有意义的数学学习必须具备的条件

在教材 P48 中，阐述了有意义学习的条件。在条件一中指出：有意义学习的外部条件（外因）：“指学习的材料与学生原有的有关知识观念存在一定的非人为的、实质性的联系，并且建立这种联系是学生学习力所能及的”。在这里有三个关键词必须引起注意，它们是：(1) 非人为的；(2) 实质性的；(3) 力所能及的。

我们知道学习过程是建立新旧知识的联系过程。这种联系一般用同化的形式完成。关于“同化”将在第三章中涉及。知识的同化过程是指原认知结构中相应的知识与新知识的相互作用的过程。例如，学生学习循环小数时，就是在原认知结构中的小数知识与新学习的循环知识的相互作用后把循环小数知识纳入到小数知识系统之中，促使小数这一原认知结构进一步丰富的过程，这就是一种同化过程。

在上述的同化过程中，首先，用小数概念去同化循环小数概

念是学生力所能及的。这里循环小数是小数的类属概念，它们之间并没有不可逾越的鸿沟，而更重要的是它们之间的关系非常密切。其次，这种联系是非人为的，实质性的。事实上，循环小数比小数多了两个内涵：(1) 无限的；(2) 小数部分从某一位起，都是由一个或几个数字依照一定的顺序连续不断地重复出现。例如，0.333…，1.686 868…等等。0.333…中小数部分的数字 3 连续不断重复出现，1.686 868…中的小数部分的数字 68 连续不断重复出现，因此，称它们为循环小数，是合乎逻辑的。换句话说，这里的循环小数不是牵强的，而是顺理成章的。这就是所谓的非人为性与实质性。

又如，有时有的教师在教学生应用题时，说这样的话：“凡见到‘和’或‘总共’就做加法；凡见到‘差’就做减法”。这种教学，实际上就是一种“人为性的”与“非实质的”表现。例如，小华有 6 个球，小华比小明多 2 个球，问小明总共有多少球？按上面的说法，见“总共”就该做加法，但这题恰好是用减法。所以，这就不是有意义的学习，而是机械学习。

除了以上说的外部条件外，还有内部条件。这里就不再赘述了。

2. 接受学习与发现学习是两种基本的学习形式

学习形式多种多样，但就其本质来说，总可以归入接受与发现两大基本形式。

接受学习作为学习活动的一种基本形式，它是在教学过程中得以实现的。在教学过程中，接受学习表现为教师把要学习的内容以定论的形式呈现在学生的面前，学生把教师提供的学习材料、讲授的知识加以同化，即用学生原认知结构中的相应认知结构来同化新知识，使新旧知识有机地结合起来，并加以储存，以便在日后的某个时刻可以再现，并得到应用。

发现学习作为学习活动的另一种基本形式，它也是在教学过程中得以实现的。在教学过程中，发现学习表现为学生通过自身

的活动，对教材或教师预先安排好的学习程序，加以观察、比较、抽象、概括、假设、检验的过程。所以，发现学习的过程是学生通过自己的学习活动，去寻找知识的过程。在发现学习过程中，教师要创设学习情境，学生是发现学习的活动者，是发现的主体，教师在发现学习中起主导作用。

接受学习与发现学习都需要学生的积极思维活动，只是思维活动的方式有所差异。接受学习的思维活动表现为“同化”活动；发现学习的思维活动表现为“问题解决”的活动。所以，接受学习的核心是“同化”，发现学习的核心是“问题解决”，如图 2-1 所示。

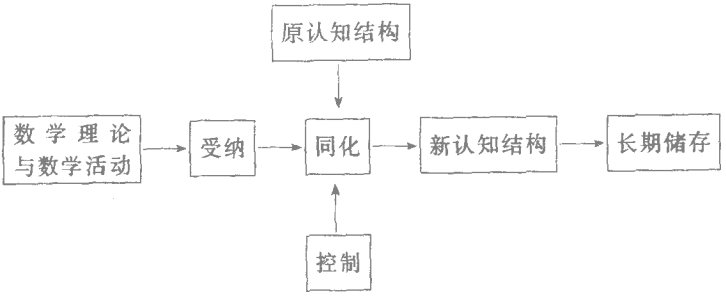


图 2-1

两种学习形式各有其实际意义。由于学习条件、内容的不同，可以采取不同的学习形式。有些数学知识用接受学习的形式有利，而有些知识则用发现学习的形式有利。

巴班斯基说：“每种教学法按其本质来说，都是相对辩证的，它们都既有优点，又有缺点，每种方法都可能有效地解决某些问题，而解决另一些问题无效，每种方法都可能有助于达到某些目的，却妨碍达到另一种目的。”对于学习形式也是如此，发现学习

与接受学习各有其特点与用处。它们在学习过程中的作用各有千秋。

七、补充参考内容

1. 西方有关学习理论流派

(1) 联想主义（或行为主义）的学习理论

联想学派也称为联结学派。这一学派认为：学习是刺激与反应的联结，其公式为

$$S—R$$

其中，S 表示刺激，R 表示反应。

联结学派还认为：学习过程是渐进的“尝试与错误”，直至最后成功的过程。

联结学派是从学习者外显的行为来研究学习，因此也称为行为主义学派。

联结学派的代表人物有桑代克、华生、斯金纳、巴甫洛夫等。

(2) 认知学习理论

认知学习理论始于“格式塔”(Gestalt) 学派。“格式塔”就是完整结构的意思，所以，格式塔学派也称为完形学派。它源于亚里士多德的有机整体论。

这个学派认为学习是学习者个体对情境的了解，是认知的结果。

格式塔学派还认为，学习产生于“顿悟”。

这个学派从完形观点解释学习，认为学习是人脑与外部变化的“同形”。当外部环境变化时，人脑的形也随之而被打破，出现“缺口”,于是,人有弥补“缺口”,使之完形的趋势。

另外，完形学派认为，学习不仅是刺激与反应的联结，而在其中存在着中间环节。托尔曼就认为这个中间环节，即“中间变量”是一种心理过程。他归纳的学习过程模式为

$$S—O—R$$

其中，O 表示学习的中间变量，S 表示刺激，R 表示反应。

这一学派的关于学习理论不限于外显的行为研究，而是认为学习是一种心理过程，即认知过程。

完形学派的代表人物有魏特海墨、考夫卡、苛勒、勒温、托夫曼、皮亚杰等。

（3）现代认知学派

现代认知学派的学习理论是认知学派理论的发展。其代表人物有布鲁纳、奥苏伯尔、加涅等

布鲁纳（J. S. Brune）是美国当代著名的认知心理学家。他创立了认知发现理论。他主张学习应着重理解学科的基本结构；学习过程是认知过程，并且主动地形成认知结构的过程；他还主张和大力倡导发现法学习。

奥苏伯尔 Áusubel）是美国当代教育心理学家。他认为学习是认知结构的重组。重组即同化，同化又分为三种：类属（下位）同化、总括（上位）同化、并列同化。他把皮亚杰的同化、顺应理论发展成他的三种同化理论。奥苏伯尔的同化理论强调新知识与原认知结构的相互作用，形成新的认知结构。另外，奥苏伯尔强调接受学习的重要性。他把学习分为机械学习与有意义学习。他认为接受学习可以是有意义的学习。

加涅(R. M. Gagne）是教育心理学家。他主张以信息论、控制论、系统论的观点来研究学习。他认为学习是一种信息系统的控制过程。学习者从环境中接受刺激，转变成神经信息，进入感觉登记处后又进入短时记忆，进而进入长时记忆，从而完成信息的储存。信息的另一流程就是对长时记忆进行检索，把检索到的信息推动反应发生器，反应发生器做出决定其反应形式（如语言或动作），最后驱使反应器表现出来，从而达到环境中。信息达到环境后，还有个反馈。整个信息流通的过程，有一个控制作用参与。

从信息加工理论的观点看，学习是个体对外来信息的接收、编码、储存、提取、输出及反馈等的过程。他把学习分为 8 个有机

联系的阶段，其中包括 8 个相应的心理阶段（见图 2-2）。

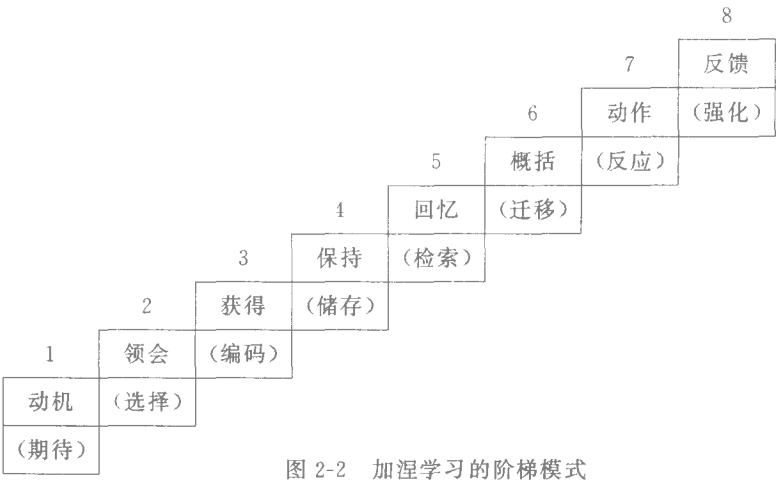


图 2-2　加涅学习的阶梯模式

2. 皮亚杰的发生认识论

著名的瑞士心理学家皮亚杰（Piaget Jean）是当代认知学派的主要代表人物，他一生最重大的贡献就是创立了发生认识论的理论体系。他特别研究了儿童的认识（认知、智力、心理）的发展。

他的理论的基本观点：

（1）发生认识论

皮亚杰认为人类的认识并不是起因于有自我意识的主体，也不是起因于客体，而是起因于主体与客体之间的相互作用之中。主体是通过活动（动作）对客体的适应而推动了认识的发展。儿童的认识也是这样，在主体与客体的相互作用之中，逐渐建立起一系列结构（简称“建构”），从而心理才产生量和质的变化。

认知结构的发展是经过不断的同化、顺应、适应与平衡的。个体要和外界环境保持平衡，其适应方式可分为同化和顺应。当外界刺激与原来的认知结构相一致时，则同化于原认知结构之中，即类化新经验；当外界刺激与原认知结构不相一致时，在适应中受阻，就发生了不平衡，产生了顺应过程，即要通过对原认知结构

需要全本请访问 www.ertongbook.com