

冯忠良 著
北京师范大学出版社



结构一定向 教学的理论与实践

● 改革教学体制的探索 (下)

封面设计：甘 莉

ISBN7-303-01475-6/G · 907

定 价： 25.85 元

国家自然科学基金资助项目

结构一定向教学的 理论与实践

——改革教学体制的探索

下 册

冯忠良 著

北京师范大学出版社

(京)新登字160号

结构-定向教学的理论与实践

——改革教学体制的探索

上下册

冯忠良 著

北京师范大学出版社出版发行

全国新华书店经销

北京通县印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 26.125 字数: 637千

1992年7月第1版

1992年7月第1次印刷

印数: 1—3 450

ISBN7-303-01475-6/G·907

定价: (平) 25.85
(精) 29.85元

目 录

结构-定向教学实验

第一部分 学习规律的探索

- 实验一** 关于智力技能及其形成的实验研究(1982年)..... (3)
- 实验二** 关于概念控制掌握的实验研究(1984年)..... (33)
- 实验三** 关于掌握知识的智力活动方式的研究(1986年)
..... (45)
- 实验四** 结构-定向教学中课文领会模式的研究(1988年)
..... (76)
- 实验五** 关于概念掌握中概括活动模式的研究(1989年)
..... (97)
- 实验六** 关于迁移机制问题的实验研究(1989年)..... (128)

第二部分 改革教学体制的实验

- 实验七** 关于自动机床操作工的心理模拟教学实验(1987年)
..... (160)
- 实验八** 后摆式投球操作的结构-定向教学实验(1990年)
..... (204)
- 实验九** 关于计数教学的结构-定向教学实验研究(1990年)
..... (232)
- 实验十** 关于加减运算教学的结构-定向教学实验研究(1991年)
..... (264)

实验十一	关于乘除运算教学的结构-定向教学实验 研究(1991年)	(301)
实验十二	关于应用题教学的结构-定向教学实验研究(1991年)	(334)
参考书目		(380)

结构-定向教学实验

第一部分 学习规律的探索

实验一 关于智力技能及其形成的实验研究(1982年)

智育心理学是为学校智育服务的。智育是向新生一代传授科学知识、培养和发展他们的能力的一种专门活动。简言之,智育的目的在于“育智”。由此,智育心理学研究的中心任务就是揭示学生能力形成和发展的一般规律,也就是要探讨教学条件下学生能力形成和发展的基本过程和内外条件。学生能力的形成和发展总是通过知识和技能的掌握及其广泛迁移而实现的。因此,智育心理学要揭示学生能力形成和发展的规律,就必须具体揭示学生知识的掌握规律、操作技能和智力技能的形成规律以及它们的迁移规律。

在日常教学条件下,学生的学习活动大量地表现为智力活动。作为智力活动方式的智力技能,广泛参与学生学习活动的各个方面,在学生智力形成和发展中占有突出地位。因此揭示智力活动的实质,探讨智力技能形成的过程与条件,也就成了智育心理学研究中的一个十分重要的课题。

但是由于智力技能问题本身的特殊性,也由于心理学期以来受到各种唯心论和机械论的影响,智力活动的实质及智力技能的作用、形成等问题一直没有得到很好的解决。在智育心理学领域中,智力技能的研究仍是一个比较薄弱的环节。一些常见的教

育心理学著述，对智力技能这个重要问题很少从理论上做过专门、系统的论述。由于人们对智力技能了解甚少，所以在教学实践中学生智力技能的形成经常处于自发状态。如：有人把智力技能看作是“知识的应用”，忽视了对学生智力技能进行专门培养的必要性；有人认为智力技能不过是一些具体的方式、方法，因而智力技能的形成只是局部的、细节上的问题，同智力发展是“两码事”；还有的人只看到智力技能与操作技能形成规律的共同性，忽略了智力技能形成的特殊性，不了解智力技能形成过程的实质。凡此种种，对于智育心理学理论建设及学生智力的培养，都是极为不利的。

本文试图在弄清智力技能概念的基础上，阐明智力技能在学生智力发展中的作用和地位；并通过实验研究具体探索智力技能形成的基本途径。

一、智力技能和智力活动

智力技能，也叫“心智技能”，是通过练习而形成起来的、合法则的智力活动方式。

智力技能同知识一样，是社会经验的一种形态，是人类社会历史发展的产物。对于个体来说，智力技能是“通过练习而形成起来的”，是后天学习的结果。在这一点上，它不同于依靠遗传而来的生物本能。

智力技能是一种随意活动方式，但与一般随意活动方式不同。智力技能是符合一定法则要求的活动方式。由于智力技能符合一定法则，这才使得人们的智力活动得以遵循客观事物本身的规律，达到预期的目的。当然，人们在执行某种智力活动方式时，可能意识到活动法则，也可能没有意识到这种法则。如人们在心算多位数加法时，就往往没有意识到加法运算法则，但这些

法则的客观存在则是毋庸置疑的。

在理解智力技能这一概念时，我们还有必要将智力技能与“操作性知识”区别开来。在学生所掌握的知识中，有一类是专门叙述活动(包括智力活动)规则、方法的，我们称之为“操作性知识”。如解一元一次方程的法则①去括号；②去分母；③移项；④合并同类项；⑤方程两边同除以未知数系数，就是一种操作性知识。它直接指明了解方程的方法步骤，与解方程这一智力活动密切相关。但它只是解方程这一活动的定向依据，而不是智力活动本身。为了掌握解方程这种智力技能，学生只是领会了有关活动方法的知识还是不够的，更重要的是要通过多次练习，实地完成这种活动，将这种智力活动方式按照新课题的具体条件，创造性地再现出来，以得到预定的产物(求出方程的解)。

智力技能的最重要特征在于它是一种智力活动方式。所以，为要了解智力技能，必须首先了解智力活动及其特点。

智力活动是人类活动的一种特殊形式。苏联心理学家加里培林(П.Я.Гальперин)曾按执行水平将活动分为三种：①物质或物质化活动；②大声言语活动；③智力活动。这就在人的活动系列中，为智力活动找到了一个确定的位置。但加里培林把智力活动说成是“在头脑中进行”的活动，“以词的形式在心理完成的动作”，这种描述过于简单，因而还未能确切地反映智力活动的特点。我们认为，智力活动同物质活动一样，都是由一定需要引起，受一定目的调节，对一定客体进行加工改造的过程。但智力活动又具有不同于物质活动和大声言语活动的显著特点。这就是：

1.观念性。任何活动都有其特定的对象，对象性是活动的基本特征。作为智力活动对象的，不是物质的对象和现象，而是这些物质对象和现象的主观映象——表象、概念等等。

2.内潜性。智力活动是在脑内借助内部言语“默默地”进行的

活动。它既不像物质活动那样是“有形的”，也不像大声言语活动那样是“有声的”。对于这种隐蔽进行的活动，既不能从外部直接了解，也难于作自我观察。

3.简缩性。智力活动的结构可以省略与高度压缩。智力活动所使用的工具——内部言语是不完全的、片断的，带有谓语的性质，从形式上看常常不符合语法规则。当然，简缩现象不只为智力活动所特有。但在物质活动中，省略了动作就不能使客体达到预期的改变；在大声言语活动中，省略了动作就会使别人听不明白，故动作大都保持展开的形式。而形成了的智力活动则经常是简缩的。智力活动的简缩性使得智力活动与它最初的具体内容比较起来，已经“面目全非”了，动作之间的客观逻辑也使人无法辨认了。

从以上分析中，我们可以认为：智力活动是在人脑内部，借助内部言语，用简缩方式对客观事物的映象进行加工改造的活动。智力技能就是这种智力活动的方式，它包括智力活动的动作步骤及其顺序。

智力活动的上述特点给人们智力活动、智力技能的描述、解释、控制、培养带来极大的困难和不便。从历史上看，智力技能概念的提出虽然较晚，但人们对智力活动的认识却经历了漫长的岁月。

两千多年前的亚里士多德(Aristotle, 前384~前332)就曾提出心理是一种活动，是灵魂的一种功能。这里已含有有关智力活动的思想。

在近代，以洛克(J.Locke)、哈特莱(D.Hartley)为代表的经验心理学、联想主义心理学曾用观念的联想来解释一切心理现象，把复杂的智力活动归结为联想，从根本上取消了智力活动。

较早给智力活动以足够重视，明确把心理动作作为心理学研

究对象的，是上一世纪后期奥国学派的布棱塔诺(F. Brentano, 1838~1917)。他在1874年发表的名著《经验观点的心理学》中，提出了他的“动作心理学”观点。其中值得我们注意的是：

1. 他明确提出心理学的研究对象是感觉、想象、判断等心理动作(Psychical act)，而不是心理内容；

2. 他进一步把心理动作分为观念的、判断的和爱恶的三大类；

3. 他正确指出“意向”是心理动作的一个重要方面。因为没有思维的客体就没有思想，没有愿望的客体，就没有欲望。^①

布棱塔诺的观点在智力活动这一重大问题的提出上，在纠正洛克以来心理学中机械主义的偏颇上，是有其历史功绩的。布棱塔诺在对智力活动的深入了解方面，并无多大有价值的发现；但他的上述独到的见解却为后人对智力活动的研究张了目，点了题。符兹堡学派关于无表象思维的研究；格式塔学派关于解决问题的思维活动研究以及机能主义心理学派的有关研究，都是受到布棱塔诺思想的影响，以注重对人的心理活动、智力活动的探讨为特征的。但是布棱塔诺是一个唯心主义者，由于他脱离人的实践活动来谈心理动作，因而未能揭示智力活动的实质，也不可能给智力活动的研究提供广阔的前景。符兹堡等学派在对智力活动的研究中，曾发现过若干重要的心理学事实。但他们大都把研究的重点集中于“识态”、“决定的趋势”等动机、态度方面，而对智力活动的动作方式即智力技能这一方面，却缺乏应有的重视。

在现代西方，行为主义由于其否认意识、否认智力活动存在所引起的种种机械主义弊端日益暴露，从50年代起开始受到批评攻击而陷入危机。于是关于人的心理主动性的思想，关于智力活动、智力技能作用的思想也就重新受到人们的重视。美国教育心理学家加涅(R. M. Gagne, 1916~)曾明确将“智力技能”与“运动技

① E·G·波林：《实验心理学史》，商务印书馆，1981年。

能”作了区分，并对智力技能的学习，以及智力技能在智力发展中的地位作过论述。^①瑞士心理学家皮亚杰(J. Piaget, 1896~1980)非常强调动作和运算在知识形成中的作用。他曾抨击经验主义心理学关于认识直接来源于知觉的传统观点。他认为主体存在着一个内部结构，对人的认识起着中介作用。这个“内部结构”是由动作或运算而产生的。皮亚杰所说的“运算”就是指内化的可逆的动作，即具有较大概括性的智力动作。皮亚杰重视智力动作的发生和发展，强调智力动作的结构性、组织性。这些观点在对智力活动的认识上，含有较丰富的辩证因素，因而引起了人们的广泛重视。信息加工理论是吸取控制论和信息论的观点，利用电子计算机技术，对人的智力活动方式进行具体描述、探索、模拟的一种理论。这一理论企图打破“S—R”这个两项图式的局限，着力研究中间过程，如组块的识别、产生式系统的建立、策略的选择等等，这对于增进人们对智力活动、智力技能的了解，无疑是有益的。但是我们也应看到，以上这些研究，对于智力活动的形成过程，对于“动作”转化为“运算”这一内化过程的实质，未能从反映论的观点作出科学的说明，此外，皮亚杰曾把个体经验分为“物理经验”和“逻辑数理经验”，他认为对于逻辑数理经验来说，“知识来源于动作，而非来源于物体”。这就把动作或运算对于知识的“构成”作用与物体(客观事物)对于知识的决定作用对立起来了，这与决定论、反映论的基本精神是有一定距离的。

苏联心理学界对智力活动、智力技能的研究是立足于作为苏联心理学传统的文化历史观点、意识与活动相统一原则的基础之上的。鲁宾斯坦、列昂节夫、兰达、加里培林、塔雷金娜、梅钦斯卡娅等心理学家对智力活动、智力技能问题都进行过一些富有成效的研究，发表过一些有益的见解。其中，加里培林学派多年

① 邵瑞珍：《谈谈加涅的教育心理学思想》，《外国心理学》，1981年第2期。

来致力于探索智力技能形成的规律，力求从能动反映论观点揭示智力活动的实质，在对智力技能的研究上，是一个贡献突出、影响广泛的心理学派别。关于这一点，下文还要述及。

二、智力技能的作用

从智育心理学角度来论述智力技能的作用，主要是要阐明智力技能在学生智力发展中的地位和作用。

智力的实质是什么？对于这个问题，心理学界有着各种不同的说法。神经学家海勃(D.O.Hebb)曾指出，“智力”一词有两种有价值的含义：“智能A”指健全的大脑和健全的神经代谢的总和；“智能B”则是发展得以进行下去的大脑的功能，而大脑的这种功能能够决定智力操作和理解力水平。有人指出，智能B是个人在后天生活中通过与环境的相互作用而建立起来的、对当前智力活动起调节作用的认知结构。

我们认为海勃对智能A与智能B所作的相对区分对于智力问题的阐释具有一定的积极意义。心理学上所说的“智力”是指一种个性心理特征，相当于海勃所说的“智能B”。因为“心理”并不是先天就有的，而是在后天一定生活条件下才形成的。至于“个性”，则只有人类个体在后天发展的一定阶段才开始出现。所以作为个性心理特征的“智力”，从本质上说并不是人类个体所固有的生物学特性，而是后天学习的结果，属经验范畴。个体从遗传方面所获得的生物学特性，主要是神经系统与感官方面的解剖生理特点，它们仅仅是智力形成和发展的自然素质或物质前提。这些素质虽是智力发展的必要条件之一，但它们并不直接参与人的活动调节，因而并不是智力本身，也不是智力建构于其上的“骨架”。

心理学上一般倾向于认为，智力就是一般的认识能力，而能力则是成功地完成某种活动的稳定的个性心理特征。可见智力问

题总是与活动联系在一起的。所以为要了解智力的含义，就必须首先查明什么是成功地完成智力活动的心理条件。这得从智力活动的结构谈起。

现代心理学对于活动结构的研究表明，从机能系统上看，任何活动都是由定向部分、执行部分、控制监督部分组成的一个环状结构。为要实现对活动的调节，就必须解决活动的定向问题和活动的执行控制问题。

在活动的定向部分，主体必须确定行动目的，也就是要明确智力动作所要达到的结果；进而确定行动计划，也就是要确定达到目的所必须采用的行动方式，从而在头脑中建立起关于活动未来结果的映象以及动作的程序。为此，人必须了解问题情境，熟悉活动对象的有关属性，必须掌握有关活动对象的知识 and 有关动作规则的知识。所以说，知识是调节智力活动的心理条件之一。知识就其功能来说，是智力活动的定向工具。

在活动的执行控制部分，主体必须按程序完成一定的智力动作，使客体(事物的映象)发生一定的变化。为了使这种变化符合预期的目的，必须对动作的执行，实行控制和监督，也就是要控制每个动作、操作的方向、速度，控制动作、操作的执行顺序和组合方式。为此，主体必须具备有关智力活动方式方面的经验，也就是必须具备相应的智力技能。否则，即使有了明确的目的、合理的行动计划，也不能付诸实行；或虽能执行但由于缺乏必要的监督而偏离了行动计划。苏联神经心理学家鲁利亚(А.Р.Глушья)关于脑的三个机能联合区划分的研究已查明，调节、控制行动的工作基本是在第三机能联合区(额叶)中进行的。皮层其他区域中已经加工过的信息送到额叶，额叶对之进行综合，构成行动的复杂程序，并把行动的结果与最初的目的相对照，从而保证了合理动作程序的执行。这说明一定活动的执行、控制是有其特殊的生理机制的。可见，智力技能是对智力活动实行调节的另一个重要

的心理条件。智力技能就其功能来说，是智力活动的执行手段。

从对智力活动的分析中，我们可以认为，智力并不是一个人先天固有的潜能，而是个体在知识的掌握和智力技能形成的基础上，通过广泛的迁移而形成、发展起来的，对人的智力活动起调节作用的心理结构。因此，要了解智力技能在智力发展中的作用，就必须查明智力技能在这个心理结构中所处的地位。

我们首先来考察智力技能对学生知识掌握过程的影响。

学生的学习过程一般是对社会经验的掌握过程，通常是通过教师向学生进行有目的的传递来实现的。但精神现象的传递不能同物质传递那样地直接，而是需要学生进行一系列分析、综合活动才能完成的间接传递。学生的知识不是直接从教师那里“领”来的。在知识掌握的各阶段中，学生必须积极、主动地完成直观、概括、识记、保持、具体化等智力活动。学生是通过自己对教材的加工、改造，从认识的客体中去“重新发现”事物的性质、联系，从而实现了对前人创造的经验的占有。

我们以概念的掌握过程为例来说明。有关研究查明，概念是活动的产物，而动作是概念形成的手段。作为概念形成基础的，主要是揭示材料中一定特征的动作和把这种特征归入一定概念的动作这样两种动作。动作之所以成为概念形成的手段，是因为动作的特点在于它指向于一定的物质或精神的对象，直接决定概念形成的内容和性质。客观事物有多方面的属性、多方面的联系。人们在活动中实际所依据的那种条件系统，对象的那些属性的总和，是这种活动的定向基础。在活动中，学生并不是一般地、全面地反映事物和现象，他所能注意、理解、记住的，只能是事物和现象中成为他的活动的定向基础的那些方面和特征。学生在学习过程中，掌握智力技能的必要性，恰恰就在于智力技能能够保证学生把关于客体的本质特性的知识列入他的活动的定向基础之中，从而保证学生获得正确的认识，而不致偏离掌握活动的基本