



主编 赵翰章 鲍东明

# 自学辅导教学论

卢仲衡 著

ZIXUE  
FUDAO  
JIAOXUELUN

3.6

辽宁人民出版社

# 自学辅导教学论

卢仲衡 著

辽宁人民出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

自学辅导教学论/卢仲衡著. —沈阳: 辽宁人民出版社,  
1998. 8

(中国新时期中小学教学改革理论与实践丛书)

ISBN 7-205-04319-0

I. 自… II. 卢… III. ①自学②辅导 (教学) IV. G424.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 21132 号

辽宁人民出版社出版

(沈阳市和平区北一马路 108 号 邮政编码 110001)

辽宁省新华书店发行 朝阳新华印刷厂分厂印刷

---

开本: 850×1168 毫米 1/32 字数: 150 千字 印张: 7<sup>1</sup>/<sub>8</sub> 插页: 4

印数: 1—10 000

1998 年 8 月第 1 版

1998 年 8 月第 1 次印刷

---

责任编辑: 翰章

版式设计: 墨地

封面设计: 徐鹤子采

责任校对: 田野

---

定价: 13.00 元

## 前 言

教与学是一对矛盾，其矛盾的主要方面是学，学生的学应该占主要地位。在传统教学中，以教师为中心，采用教师讲、学生听的教学方式，忽视了学生在学习中的主体地位。虽然程序教学解决了学生在学习中的主体地位问题，但忽视教师作用，所编写的程序教材繁琐冗长，难于复习和查阅。

因此，我在1965年下半年，首次提出班集体与个别化相结合的教育思想，既保证学生的主体地位，调动学生学习的积极性，又能发挥教师的主导作用，调动老师指导辅导的积极作用。但是要使学生成为主体，必须有学生能自学的教材，于是我提出和运用了九条心理学原则来编写自学辅导教材，这套教材每册分三个本子：一是课本，这课本与一般课本的不同点就是适合自学；二是练习本，这练习本与一般练习本不同点在于把习题印在练习本上，留有让学生做题的空白，位置固定，学生做练习题时老师检查作业十分方便；三是测验本，这测验本可供教师经常检查学生学习效果。

根据九条心理学原则，边编写边找学生作出声思维的预试，了解其想题的思维过程。个别预试到若干单元后，进行小组预试，到了1966年初，在北京女6中和西四中学进行班级试验，其结果不仅比常规教学缩短三分之一时间，而且学业成绩也好，

后因“文化大革命”而终止。1972年再次在北京三中和人大附中继续试验，效果更好。在此期间，我们研究了学生的学习类型，即敏捷而踏实、敏捷而不踏实、不敏捷而踏实和不敏捷又不踏实四种类型。研究结果是，在自学辅导教学中以“不敏捷而踏实”的学生受益最大，“敏捷而不踏实”的学生受益最小。

从1980年我们进行推广性实验。我们根据自己的教学目的、教学过程（或说学习过程）和学习心理特点，制订出自学辅导教学特有的七条教学原则，作为教与学的基本方法或指导原则。采用启（发）、（阅）读、练（习）、知（当时知道结果）、小（结）的学与教的模式。推广实验到现在，都用学业成绩、自学能力成长、自学能力迁移、学科全面发展这4项指标进行测查和统计。

《初中数学自学辅导教材》已于1982年7月经原教育部批准由地质出版社正式出版。1983年10月由中科院心理所邀请专家对推广实验作了成果鉴定，这项成果于1985年荣获中国科学院重大科技成果二等奖。“数学自学辅导教学实验”一文获《教育研究》1979—1984年优秀论文奖。教材正式出版后，年印近百万套，我就无法全部控制全国各地实验成果了，于是正式出版《中学数学自学辅导教学实验文选》，登载全国各地的实验成果，现已正式出版了21集文选。出版文选便于全国各地研究自辅教学的领导们和老师们交流经验。

由于各地实验工作者纷纷来信要求我写一本阐述自学辅导教学的理论和教材编写原则及其使用方法等一系列问题，因此，我在1987年写了一本《自学辅导心理学》正式出版，前言由我的恩师阮镜清教授写的，写得很全面，使人读完这前言后，就

能了解全书内容了，我读大学和研究生时，他都教过我。可惜在三年前他与世长辞了。《自学辅导心理学》一书在1990年获全国首届教育科学优秀成果一等奖。

我本人承担的自学辅导教学的课题，从1986年开始列入全国教育科学“七五”、“八五”、“九五”规划国家教委级的重点课题。“七五”规划研究了下列的课题（研究结果均登载于《教育研究》杂志）：1. 关于注意力问题；2. 对几何图形知觉能力的研究；3. 关于遗忘问题；4. 关于解应用题中的分析能力的研究；5. 关于平面几何证题中的推理能力；6. 关于加速自学能力成长；7. 关于培养创造性思维的问题。“八五”规划选取了初中数学自学能力结构的心理因素的实验研究，我把它分为九种心理因素：1. 主动阅读能力；2. 独立思考能力；3. 善于自练自检能力；4. 促进自治能力；5. 自我控制能力；6. 自觉探求能力；7. 加速形成概括能力；8. 能动应变能力；9. 创造思维能力。以此九种因素分成9个子课题，分发到全国各个地区进行实验研究，获得可喜的成绩，登载于《教育研究》1996年第七期。“九五”规划选取了自学辅导教学促进了自学能力、自学习惯、自学信心形成与迁移能力作为研究方向。前期我们研究自学能力形成与迁移问题比较多，但是并不是尽善尽美了，仍有进一步深入研究的必要性；这次我们准备重点研究自学信心和自学习惯形成过程及其迁移，这是前人未有研究过的全新的内容，既是重点又是难点，我们只好摸索地前进。

素质教育是当前我国教育界的一个热点问题，是国家教委研究的一个重点课题，其实质是反对专门搞应试教育，要促进学生全面发展，让他们身心得到健康发展，培养能力，而自学

能力是能力的核心，自学辅导教学又是培养自学能力的一种好方法，经过我们 33 年的研究足以证明了，因此，自学辅导教学与素质教育结下了不解之缘，今后我们将更加注意素质教育发展的趋势，以便更好地予以配合。中华人民共和国建立快 50 周年了，教育科学应走自己的路了。

1997 年 11 月

# 一 学习与能力

## (一) 有关学习问题

### 1. 学习的定义

学习是每个人都经历过的，从出生到老死以前，都离不开学习。但是学习的确切定义是什么？大家却不一定能说出来。学习活动与经验的积累有关，经验的积累包含经验的获得与贮存，需以经验的获得为前提。经验的获得是一种内在过程，即不能直接看到、听到、捉摸到的过程，只能把行为的变化作为经验获得的客观标志。新行为的获得是相当持久的，获得与练习方式与练习次数有关，而保持却与时间的渡过或消失有关。生理的成熟导致行为的变化不算学习，疲劳、创伤或药物刺激引起短暂行为的变化也不算学习，只有练习或经验导致行为的比较持久的变化才算学习。

行为主义心理学认为，学习是指动物和人由练习或经验而获得或引起的比较持久性的行为的变化过程。这条定义，骤看起来，既适用于人类，也适用于动物。事实上，学习不仅人类具有，在动物界也广泛存在。广义地说，凡是能使行为改变来适应环境变化的有机体都存在学习。但是，由于人类具有独特



的品质和能力,所以学习对人类比对低等动物更起决定性作用。因为教师除了在某程度上加速和延缓学生成熟的过程之外,很少起作用,所以他们竭尽全力研究有效的学习方法。

日常概念一般把学习看成过程,而上述行为主义心理学的学习定义把学习看成结果了。

认知心理学家不同意把学习定义为“行为变化”。他们认为,行为变化只用来推测学习是否发生的外部指标。有些行为指标有时反映学习,有时不一定能完全反映学习。如劳改犯可以通过虚伪学习改造来骗取公安人员的信任,放出之后,不久又干坏事,这是屡见不鲜的。从认知心理学的观点看,行为变化的原因在于学习者内部的能力和倾向发生了变化。

从目前来看,比较科学的学习定义应把学习定义为机体与环境相互作用所引起的能力与倾向的相对稳定的变化。这是从结果给学习下的定义。从过程来看,可以把学习定义为机体通过与其环境相互作用导致能力或倾向相对稳定变化的过程。

## 2. 学习的生理机制问题

随着动物的进化,中枢神经系统,尤其是它的高级部位——大脑,在行为变化中起着主导作用。脑内有没有专门管理学习的部位呢?这是生理心理学主攻的一大课题,也是一大难题。这课题引起了生理学家、电生理学家和生物化学家莫大的兴趣。因此出现了学习的神经联系机制的研究,学习电生理学机制的研究和学习的生物化学机制的研究。但所有这些研究都未能解决学习的生理机制问题。其原因有二:第一,学习的种类繁多;第二,学习过程涉及很多因素。

美国著名的生理心理学家拉希里 (Lashley, 1935) 系统地探讨了大脑皮层各区在学习中的作用。他发现, 损毁大脑皮层的面积愈大, 对学习的影响愈大; 在大脑皮层中无特殊的控制学习的部位。从而提出大脑皮层各区的等能学说。临床观察和用灵长类动物所作的实验研究都证明, 大脑皮层确实不存在学习中枢。但是切除海马和颞叶、额叶, 产生明显的学习和记忆的障碍。看来保持这些结构与其它结构之间的神经联系, 对学习和记忆来说是非常重要的。

50年代美国神经生理学家斯佩里 (R·W·Sperry) 和他的两名学生, 进行了有关裂脑的一系列实验, 获得了确实的材料, 证明大脑左右半球的功能是不对称的。“他们发现, 大脑每一半球都有其自己独立的意识思想链和自己的记忆。更重要的是, 他们发现大脑两半球基本上是以不同的方式进行思维, 左脑倾向于用词语进行思维, 右脑则倾向于以感觉形象直接思维。”斯佩里为此获得了1981年诺贝尔医学和生物学奖。

1977年7月4日《北京晚报》发表题为《人的右脑可以接管左脑机能》一文。文中说:“英国一名叫阿利斯的10岁男孩一直不会说话, 经动手术切除左半脑后, 竟开始学说话。根据医学界过去的结论, 孩子到6岁不会说话, 大脑掌握学习语言的机能就会永远枯死; 大脑左右部分分工严格, 左脑掌握学习语言机能。根据调查, 阿利斯在胚胎发育期间就患有左脑血管萎缩, 导致整个左半脑萎缩, 出生后经常发作癫痫。他只会利用声音来表达需求与感情, 只有他母亲能懂得他的意思。医生在他10岁生日前进行了手术。过8个月后, 他开始学说话了, 从而证实了右脑完全可以接管左脑机能的科学判断。”

从以上两个右脑的生理解剖的研究,揭开了右脑的奥秘,右脑有巨大的潜能,不仅能发展形象思维,而且在必要时也可代替抽象思维。但是学习的大脑生理基础还需要继续的深入研究。

### 3. 学习迁移

#### (1) 迁移的概念和迁移的分类

在学习的过程中,各门学科和各种技能之间,或同一门学科和技能的各个不同部分之间,存在着某种程度的彼此相互影响的现象,而这种影响就被心理学家称之为“学习迁移”问题。“学习迁移”的定义就是“一种学习对另一种学习的影响”。自学能力成长和自学能力迁移是我们自学辅导教学研究的核心,也是我们检查效果的最重要的指标。自学能力成长也可以说是同一门学科的各部分之间的迁移,例如学习了代数的证明方法有利于学习几何的证明方法,这是同一数学学科的不同部分或方面的顺向迁移。而学习了几何的证明方法反过来也影响代数的证明方法,这叫做逆向迁移。概括地说,学习A对学习B的影响叫做顺向迁移,而学习B对学习A的影响叫做逆向迁移。学习数学有利于学习物理、化学等学科,这是异科(不同学科)的迁移。异科迁移也有顺向迁移与逆向迁移之分。

无论是顺向迁移或逆向迁移都有正迁移与负迁移之分。先前的学习促进以后的学习,反之亦然,叫做正迁移。例如学会骑自行车容易促进学会骑摩托车;学会了英语容易学会法语。先前的学习妨碍以后的学习,反之亦然,叫做负迁移。例如,鲁格(H. Ruger)发现当解答谜语的原则相同,但谜题细节不同时,迁移效果就可能是负的,有碍于对新谜题的解决。又如学

过汉语拼音文字后，学英语字母的字形时，有正迁移的作用，而在读音中则有负迁移的作用。又如听同样铃声（指刺激相同），一是上课的，另一是下课的（反应相反），常使学生混淆。正迁移发生于内容、过程、原则等多方面，亦产生于认知学习、情感学习、动作学习；负迁移的产生亦是如此。但是负迁移一般是暂时性的，经过练习可以消除。

**垂直迁移** 当你们学习某些东西而迁移到同科或异科的高水平的学习时，这就是垂直迁移。指较简易的先决学习对承接其上的较复杂的学习所产生的影响，亦即由下而上的学习助长现象。前苏联著名心理学家鲁宾斯坦指出：“迁移的基础在于概括，而概括则是揭示本质联系的那种分析的结果”。在垂直迁移中，学习已经概括化了，并且沿着学习的过程中进一步利用。美国著名学习心理学家加涅（Gagne）把它比喻为爬阶梯。即是垂直移动的而不是水平移动的。相反地，由上而下、由复杂到简单的迁移，也是垂直的迁移。其根据是，复杂的问题包括了简单问题的全部因素，而且还包括了某些外加的因素。原则原理的迁移就是由上而下的迁移，先学原则，后学例证，原则有助于例证的学习。贺尔丁（Holding）复查他所能找到的一切研究报告时，他发觉从容易到困难情境的迁移研究报告和从困难到容易情境的迁移报告一样多。他在自己的一个实验中发现，在一个简单的任务中，最好的迁移发生在从容易到较为困难的问题中；而在复杂的任务中，最好的迁移发生在从较难到容易的问题中。他的实验还指出，困难任务与迁移的总量之间存在着一种复杂关系。

**水平迁移** 学习某些东西而迁移到其他科目或情境完全同

样水平的学习，也就是说，难易程度相同的两个作业的相互影响，这就是水平迁移。水平迁移常发生于同一难度的同一种目的的各项作业或同一难度的不同学科领域的作业之中。例如举一反三、触类旁通，就是水平迁移。

垂直迁移和水平迁移两者对学习都是重要的，教师在课堂教学中应很好加以掌握和运用。把某些东西与其他同类东西在水平上连结起来帮助记忆和以后的运用以及帮助学习者把新学习的东西弄明白并使他更有兴趣。把先前的学习与作阶梯式向上下移动连结起来也是重要的。两者都可用以提高和改进学生的学习。

现在让我们再举一个利用原则公式的水平迁移的事例。例如前苏联克鲁切斯基在他研究学生的数学能力迁移时，曾观察过一名学生运用两数的平方公式去解决  $(C + D + E)(E + C + D)$  这个题目的事例，记录如下：

学生：“怎么？这不能运用公式，只能用多项式乘多项式，乘出来将是9项。好多项呀！”想了一会，“啊！可以用平方和的公式来解决。”很快地就写成  $(C + D + E)^2$ ，并自己说：“对了，现在可以把任何两项结合起来，写成  $[C + (D + E)]^2$ 。”实验者：“公式只有二项式的平方，而现在是三项式，能这样做吗？”学生：“我把E加D看作一项，就能运用二项式的公式了，而二项式的每项可以表示任何式子”（解这个问题时，大声地重复着这个公式，写出  $[C + (D + E)]^2 = C^2 + 2C(D + E) + (D + E)^2 = C^2 + 2CD + 2CE + D^2 + 2DE + E^2$ 。

在自学辅导教材中，每个乘法公式都由具体事例概括为公式，再由公式而推广应用。学完乘法公式之后，我们再学习把两

项括起来看作一个整体的办法。利用乘法公式计算例题有： $(a + b + c)^2$ ,  $(x + y - z)^2$ ,  $(a + b - c)(a - b + c)$ ,  $[(x + y) + (m + n)][(x + y) + (n - m)]$ ，然后进行变式题，除较差的学生外，大部分学生都不难概括出这些式子与乘法公式的本质特征来。所以在编写教材中要考虑到垂直迁移和水平迁移问题。

## (2) 迁移理论

### ①形式训练说

以德国心理学家伏尔夫 (C·Wolff) 为代表的官能心理学认为，人类大脑的许多区域代表许多不同官能，如注意力、记忆力、想像力、推理力等都是每个人所具有的心智能力即官能，它们是各自分开的一个个实体。这些官能可以通过学习特殊科目而获得锻炼和改善。

形式训练说既以官能心理为基础，教育的职责就成为通过适当的训练和练习，促使官能得到改善、得到长进。经过训练的官能，无论何时何地，一旦需要就立刻发生作用。迁移是官能得到训练的结果。形式训练普遍认为，学习拉丁文可以训练推理力、观察力、比较和综合的能力；学习数学可使一个人善于运用自己的注意力，并会加强和训练推理能力，等等。形式训练偏重于活动的形式的训练，而忽视活动内容即题材本身的作用；认为活动的形式训练愈严格，愈充分，心智能力的发展愈完善，愈牢固。

形式训练说直至 19 世纪末和 20 世纪初仍然作为课程编制的指导。虽然课程有所改变，但仍以训练价值作为改变学科的依据。形式训练重视教育作用，重视能力及其训练，这点是可

取的。但是它认为各种官能可以孤立地进行训练，以提高这种官能，未注意各种官能的互相联结和相互影响，未能理解到迁移受知识内容所制约，从而把官能的形式和训练片面化、简单化。事实上，教学的主要目标是向学习者传播知识与技能，培养学生的学习能力（包括自学能力），而不是训练心灵的各种官能。

## ②共同要素说

共同要素说也叫做相同要素说。这种学说认为学习的迁移和迁移效果取决于两种情境中所具有的共同要素。美国心理学家桑代克 (E. L. Thorndike) 和吴伟士 (R. S. Woodworth) 于 (1901 年) 进行知觉训练迁移实验。先使被试者估计面积为 10 平方厘米至 100 平方厘米的长方形，到获得进步为止。然后再估计 150 平方厘米至 300 平方厘米的各种长方形或者面积相同而形式不同的各种长方形。结果，所得的进步，仅达原有进步的 1/3 左右。如果图形的形状改变了，但面积仍然保持不变，结果同样不好。此外，他们还做过长度和重量方面的实验，如让被试者估计 1 英寸至 1.5 英寸的直线，经过训练，取得相当进步，然后用 6 英寸至 12 英寸的直线进行迁移测验，结果，其估计能力并不因先前的训练而有所增进。这些实验结果显然与形式训练说迥然而异。因此他们断言：“任何单独心理机能的改善，未必能使其他有同一名称的官能得到改善，或反而可以损害它”。以后桑代克对这些研究作了简要的理论的叙述：“只有当两种官能有相同要素时，一种机能的变化才能改变另一种官能”。他列举了某些可以产生正迁移的相同要素，其中包括目的观念、方法的观念以及一般原则的观念和态度的观念等。

相同要素说，后来被吴伟士修改为共同成分说，意指只有当学习情境和迁移测验情境存在共同成分时，一种学习才能迁移到另一种学习。例如，写毛笔字和写钢笔字有共同成分，毛笔字写得好的，钢笔字也不会太差。还有一些实验提供了支持或反对“相同成分”学说的证据，并派生出其他理论。例如，鲁格（H·Ruger）在他的成人解谜的研究中发现，对谜题个别部分的训练，一般不能帮助解决全部谜题。他觉得只有相同因素本身的存在，并不能保证迁移的产生。他还发现对问题的部分训练，有可能对问题的解决产生负迁移效应。他发现当解答的原则相同，但谜题细节不同时，迁移效果就可能是负的。

桑代克在迁移方面的研究，批判了形式训练说的谬误，这是他的功绩。但是根据他的相同要素说，在两种没有相同要素或共同成分的过程之间，两个完全不相似的刺激—反应、联结之间，不可能产生迁移，这就把迁移范围缩得太小了。他曲解了迁移过程的实质，因而把共同要素看作迁移的惟一因素，忽视了其他因素对迁移形成的作用，也没有看到共同因素也可能产生负迁移的一面。无可否认，共同要素说比形式训练说前进了一步，但仍未能科学地解决迁移理论问题。

### ③概括化理论

概括化迁移理论是由德国的贾德（Judd, 1908）批判共同要素说而提出的。这个理论认为，只要一个人对他的经验进行了概括，就可以完成从一个情境到另一个情境的迁移。贾德倾向于把两个情境之间的相同要素的重要性减到最低限度，而强调经验概括化的重要性。他常引用他和肖尔考夫于1908年做过的一次实验：一组儿童被授与光学折光原理，另一组不教。然后



让两组儿童射击置于水中的靶子。最初射击置于离水面 1.2 英寸的靶子时，成绩基本相等，但当把靶子被移于水下 4 英寸时，掌握折光原理的儿童，不论在速度上，还是在准确度上，均大大地超过控制组。他认为，这是由于经过训练的那一组儿童比没有经过训练的儿童对不同深度的目标可以作出适当得多的调整。

我在 1955 至 1956 年用实验室的实验法研究了关于概括化形成与某些条件的依存性。这研究中就有概括化迁移的事实。实验是在暗室进行。有 36 个动物、植物和工具类的图画，每一个玻璃片上画一个图画，用专门仪器自动连续呈现，每个画片呈现 5 秒钟，间隔 5 秒钟。首先逐个呈现 6 个图片（检查概括化的 36 个图片此时被盖上），呈现顺序是老虎、青蛙、汽车、苹果、燕子、菊花。逐个呈现，当呈现到老虎、青蛙、燕子的图片都叫拿下来，植物、工具类的三个画片都不叫拿，此后对小学二年级和五年级的被试学生说，我这里还盖着很多图片，你按照刚才的演示来拿这些图片。立刻把盖着的 36 个画片打开，逐个自动呈现。凡形成动物概括化的学生都能把这 36 个图片中的动物图片拿下来，并把动物的词也拿下来，即产生了迁移；凡对动物概念不清而认为动物即野兽的，形成野兽的概括化，因此只把 36 个图片中的大动物拿下来，昆虫类都不拿；有些形成数数概括化的学生，则第一个拿、第二个拿、第三个不拿、第四个不拿、第五个拿、第六个不拿，对 36 个图片，也按照这样数数去拿。什么概括都没形成的学生，只想找同样图片才拿，结果一个也没有拿。由此可见，他们形成了什么概括化，也就明显地迁移到特殊的情境中去。