

提高自学效果的学习心理学研究¹⁾* ** ***

卢 仲 衡

中国科学院心理研究所

摘 要

本文叙述了80(年)届开始的在七省市23个班以三年为一周期的数学自学辅导教学推广实验是成功的。在学业成绩、自学能力成长、自学能力迁移和各学科全面发展四个指标上,实验班几乎都优于对比班。81(年)届开始的十六省市的77个实验班和82(年)届开始的二十二省市的70个实验结果都支持了80(年)届的实验结果。这种教学不仅有利于辅导差生,而且也有利于发展优生的聪明才智,真正做到既能调动学生学习的主动性和积极性,也能发挥教师的指导辅导作用,减轻教师的低效劳动,促使其智力化。这种方法不仅能发展学生的求同思维,也能发展求异思维。

一、前 言

自学之说,我们传统的教育思想中就有之。但是真正根据心理学原则来编写自学教材并使学生能自学的,要算美国心理学家斯金纳发明的程序教学,解决了学生是学习的主体问题。他利用他从动物实验得来的小步子和及时强化这两条心理学原则来编写程序教材,的确能自学,但是不能保证学习的效果。小步子会造成学生不要怎样动脑筋就能把问题解决了,从而会妨碍思维能力的发展。同时,利用小步子编写的自学教材必然会造成繁琐冗长,难于复习和查阅,教师难于起作用,甚至企图排斥教师的作用。事实上,斯金纳突

1) 本文于1983年11月28日收到。

* 这一部分要涉及到该实验的目的、方法、结果在卢仲衡编的《中学数学自学辅导教学实验文选》第一集里已作了详细的论述,这里不赘述。

** 从1980年秋开始扩大进行的《中学数学自学辅导教学实验》已完成了从初一到初三的一个完整的周期。参加这一周期实验的协作单位及其负责人有:广东省教育厅(郭鸿),北京海淀区教育局(张士充),北京崇文区教育局(张德英、郭林),天津市中小学教育教学研究室(郭菊英),长春市教育学院(朱英民),广西柳州市教师进修学校(胡建良),辽宁黑山北关实验学校(郝世檀),黑龙江尚志县教育局(金祥凤)。本文还采用了81(年)届和82(年)届部分学校实验班的材料,特此致谢。

*** 参加实验的工作人员有:卢仲衡、金祥凤、吴瑞华、王兴华、宋同举、高书元、吴琼、冯丽华(中国科学院心理研究所);叶詠嫦(广东省实验学校),苏佩芳(华南师大附中),陈国瑗(广东省执信中学),袁永贤、黄韶生(广州市六中),温妙才(广州市十四中),夏俊娟(广东南海石门中学),刘碧兰(广东惠州市第四中学);何世平(北京钢铁学院附中),王学贞(北京兰院厂中学),梁慧中(北京花园村中学);贺谷民(北京广渠门中学),王兰凤(北京十一中);张淑钰(天津四十一中);华树青(吉林省实验学校),董惠云(长春八中);林冠华(广西柳州二中);麦志超(广西贺县二中);刘静芝(辽宁黑山北关实验学校);尤惠德(黑龙江尚志县一中),于清久、南信子(黑龙江尚志县四中)。

出了“学”而排斥了“教”，始终未能把“教”与“学”这一对矛盾统一起来。及时强化这条学习心理学原则在动物形成复杂行为时确实是很重要的，对人类的学习也是重要的原则，但是绝对没有如斯金纳所夸耀的那么重要。我在自学辅导教学的实验班上用自然实验法把实验班学生分为对等的两半，一半用及时强化、一半不用及时强化。学习结果采用及时强化稍为好些，并没有斯金纳所说的那么重要，遗忘的检查亦然^①。我们发觉，学习知识迅速与巩固，主要依存于调动学生学习的主动性和积极性的程度。凡经过积极思维的东西，学得最好，记的最牢。

教与学是一对矛盾，其矛盾的主要方面是学。教是为了学，教是为了不教、教是外因，学是内因，外因只有通过内因才能起作用，所以学生的学应该占主体地位。但是在传统教学中都是以教师为主体，采用注入式，老师讲、学生听的教学方式。教师老是想教这门学科“我应该做些什么”？而忽视学这门学科的“学生应该做些什么”？程序教学解决了内因的问题，但忽视了外因的作用，因此未能取得良好效果而逐渐消沉下去。我们的自学辅导教学可以把教与学这一对矛盾统一起来。

我所从1963年开始研究程序教学，到1965年由于没有取得效果而夭折了。于是我们吸取了程序教学把学生作为学习的主体和编写的教材能自学的精神，自己首次提出运用九条有效的学习心理学原则来编写自学教材。一本课本、一本练习本、一本答案本，当时由曹日昌副所长命名为“三本教学”，1981年由潘菽所长命名为自学辅导教学，从此沿用此名。1966年初，我在北京女六中和西四中学进行试验，同时也设程序教学班和常规教学班来进行比较。实验结果，“三本教学”在学习成绩方面和缩短学时方面都优于程序教学，也优于常规教学^②。从此，我们决定发展三本教学，不再搞程序教学了。这实验由于文化大革命开始而中断。

1973、1974年，在人大附中和三中再次进行这实验，连续试验了一年半，取得了比1969年更好的效果，并且进行过自学能力成长的研究。实验班自学能力成长大大地超过对比班^③。可惜又由于“四人帮”干扰破坏教育革命而中断。打倒“四人帮”后，在1978、1979年再次恢复这实验，亦获类似的效果，并研究了哪一种学习类型的学生的自学效果最好的问题^④。

在我国的文化大革命期间，在美国又兴起了一些个别化教学系统，最著名的一种个别化教学要算凯勒制(Keller plan)。这种教学法比程序教学法更灵活。程序教学一般只涉及一个专题或一门课的一个部门，凯勒制教学法涉及整门课。

凯勒制和我们的三本教学有些相似的地方。大家都采用书本形式呈现教材，采用频繁的单元测验来检查自学效果，不否认教师的指导作用。但是他的教师的主要任务是管理学生，为学生准备仪器和解答学生的疑问；而我们的教师除管理学生外，每课时都有10分钟启导、提问、答疑和小结等的时间。他们的学习方式是在班中分小组学习，不懂的可互相讨论；而我们是采取班集体与个别化相结合、班定步调与个人定步调相结合的形式进行学习，不懂的可互相讨论、问老师、下课前老师可以进行班集体的辅导。他们的单元测验是给学生标准答案，让学生自我批改和评分(期中考和期末考例外)，而我们的单元测验由老师批改并向学生分析错误情况^⑤。

Ryan 写道：教育革新的命运一般是一件不愉快的事情，它们常常有希望地开始而

被革新者认为大有前途的并且有一批最热情的追随者。但往往当这方法从有效的使用者的核心散播很远的时候,它就变成了教条范围的。机械的、没有魅力的。在来自其他教育家的损伤性的攻击之后,它就从银幕中消失。但是有理由相信凯勒的改革不会这样滑下去的。理由是他们用的方法学是稳固地扎根于行为理论的原则之中⁽⁶⁾。

晚近几年来,从文献中很难找到程序教学和凯勒制的实验报告,是不是由于认知心理学的迅速兴起而行为主义心理学的衰落所造成的。原因有待于我们去进一步搞清楚。

二、推广性的实验研究结果

80(年)届开始在七省市23个班进行扩大实验,从初一到初三,以三年为一周期;1981年在十六省市增加了77个实验班;1982年在二十二省市又增加了70个实验班。1982年7月承蒙教育部批准这套数学自学辅导教育的教材由地质出版社正式出版,已有二十五省市在进行试验了。

进行推广性的实验就要公开对教育界和老师们说明我们的编写原则,以便他们很好地掌握自学辅导教材;掌握我们的教学原则,以便发挥他们的指导作用;掌握学生的学习类型,知道哪些学习类型的学生最适宜或不适宜于自学,以便有的放矢地去进行辅导;效果的指标是什么;以及如何做法等。

编写自学辅导教材的九条心理学原则是: 1. 适当步子,即高而攀的步子; 2. 当时知道结果; 3. 铺垫原则; 4. 从展开到压缩; 5. 直接揭露本质特征; 6. 尽量采取变式复习; 7. 按步思维; 8. 推理根据外化; 9. 可逆性联想⁽⁶⁾。第1、2条心理学原则可以保证编写的教材能自学;第3、4条原则可以保证步子适当,第5、6条原则可以突出本质特征、弃其非本质特征、可以达到对概念和运算的深入理解和巩固,第7、8条原则可以启发着手思维、思维层次性和条理性,第九条原则可以培养思维的灵活性。七条教学原则是: 1. 寓心理学原则于教材之中的原则; 2. 教师指导下学生自学为主的原则; 3. 强动机原则; 4. 班集体与个别化相结合的原则; 5. 读练知导相结合原则; 6. 自检与他检相结合原则; 7. 尽量采取变式复习来加深理解与巩固的原则⁽⁷⁾。这七条教学原则既可保证心理学原则对教材的贯彻,保存班级教育便于老师进行集体指导和辅导、培养集体主义思想、互帮互学;又可以发挥个别教学的优点,保证学生的主体地位、主动精神、手脑并用、多感官并用、发挥个人的聪明才智,以保证知识的获得与巩固、能力的形成、特别是自检能力、独立阅读能力和独立思考能力的形成。四种学生的学习类型是: 1. 敏捷而踏实(快而准); 2. 敏捷而不踏实(快而不准); 3. 不敏捷而踏实(慢而准); 4. 不敏捷不踏实(慢而不准)。第1、3类型的学生自学受益最大,尤以第3类型为最。检查效果的四个指标是: 1. 学业成绩; 2. 自学能力成长; 3. 自学能力迁移; 4. 各学科全面发展。本教学实验的具体做法是: 在课堂上老师一般要保证学生有连续35分钟(至少30分钟)的自学时间,在此期间教师一般不打断学生的思路,让快者快学,慢者慢学,读、练、知交替地进行,以保证班集体与个别化相结合的原则。

(一) 80(年)届开始进行三年为一周期的实验结果

从80(年)届开始,我们在七省市23个班进行自学辅导教学实验,有20个班坚持做完三

表 1 80(年)届数学成绩差异表

省 别	学 校 (班)	入学 初成绩	初 一 上 学 期					初 一	
			第 一 章	第 二 章	期 中 考 试	第 三 章	期 末 考 试	第 五 章	第 六 章
北 京	十 一 中	1.1	3.8	11.2	1	13.3	5.1	-1.5	
	广 渠 门 中 学		-4	5.7	-2.5	-0.2	2.8	0.7	6.9
	钢 院 附 中	0.6	3.4	2.6	4.5	8.3	6.6	8.4	10.2
	兰 鞍 厂 中 学	-0.3	7.1	5.9	5.8	23.2	20.2	11.5	18.6
	花 园 村 中 学		3	16.6	10.6	20.6		6.8	36.2
广 东	省 实 验 中 学	-3.3	-3	5.1	2.7	7.7	1.9	0.5	11.9
	广 州 十 四 中	2.5	2.7	10.2	3.6	8.7	5	9.7	4.2
	华 师 附 中	0.3	-1.7	3.2	0.2	8.3	3.7	5.4	5.7
	执 信 中 学	2.3	-4	0.5	-0.6	9.9		1.4	2.3
	石 门 中 学	4.5	-0.9	1.6	3.4	4.5	2.5	4.6	7.6
	惠 州 四 中	-1.5	9.8	15.4	6.2	29	7.1	8	18
	广 州 六 中(1) (2)	-0.9	-1 -8.6	4.9 1.1	-4.1 -4.1	10.7 1.5		5.5 2.8	3.5 -2.7
吉 林	省 实 验 学 校		4.7	2.3	0.8	-0.9		-1.2	4.8
	氏 春 八 中		6.7	8.3	5.8	12.5	4.3	1.8	9.7
辽 宁	黑 山 北 关 实 验 学 校		-0.9	17.4	2.3	5.6	17.3	15.3	8.3
黑 龙 江	尚 志 四 中	-3.2	23.7		8.1		32.8	28.6	25
	尚 志 一 中	0.3			5.5	13.2	9.3	7.8	5.5
广 西	柳 州 二 中		-1.05	-4.6	0.8	7.8	7.1	1.5	9.33
	贺 县 二 中	-1.7	-3.8	-3.8	-1.2	1.5	3.2	2.7	1.5
	柳 铁 一 中	1.6	3	-1.0	-1	3.2	5.2	2.5	
天 津	四 十 一 中	-8.0	1.8	5.2	2.4	7.1	2.4	8.0	1.9
	五 十 五 中		-0.7	4.1		9.2		6.9	

• 表示 $P < 0.05$, •• 表示 $P < 0.01$, ()内的表示重点高中录取率之差。

年实验;有3个班只做了两年或一年而停止,效果都很好,未做完的原因不是老师长期生病,就是领导易人所致。

1. 学业成绩 从表1可以看见,连续做完从初一到初三的三年实验的20个实验班中,学业成绩大大地优于对比班,并达到差异显著或非常显著水平的有11个班;成绩略优于或相当于对比班水平的有8个班;与对比班之差多次有负值并达差异显著性水平的只有

(实验班平均——对比班平均)

下 学 期			初二上学期		初二下学期		初三上学期		升 学 考 试
期 中 考 试	第 七 章	期 末 考 试	期 中 考 试	期 末 考 试	期 中 考 试	期 末 考 试	期 中 考 试	期 末 考 试	
0.7	15.8	7.5	2.4	17.6	8.5	14.4	-1.7	1.9	-0.3
-3.2	1.4	0.8	0.7	4.6	-1.2	0.9	0.1	-3.5	2.2
3.6		8	5.5	10.5	7.3	11.6	8.9	11.5	4.8
11.6	27.7	20.7	18.5	18	35.7	24.6	26.2	39.1	16.8
	23.5	8.7	3						
		3.5	9.5	7.0					15.3
6.5	3.5	7.3	1.3	11.2	18.5	7	9	11	(15%)
8.3	5.9	1.5	0.2	3.1	2	8.1	3.6	-3.4	(21%)
-0.2								24.2	(12%)
4.4	6.6	2.9	3.6	0.7	5.5	22.6	0.6	4.1	1.4
1.9	19.7	18.6	4.7	10.2	12.5	13.1	18.6	24.3	19.4
3.4	8.9	4.9	-1.2	-1.6	-1.8				(-8.3%)
-10	-3.3	-4.9	-7.0		-6.5				(-8.3%)
1.6	13.5	15.0	1.1	0.2	-0.3	0.1	-0.6	-0.6	0.2
15.5	9.1	10.1	1	1.9	10.3	5.9	8.2	2.2	9.4
3.7	12.3	7.4	3.1	17.6		9.2	-1	4.5	1.4
30	18.3	26.6	34.1	22.5	30	19.7	12.7	12.6	10.8
6.4	1.3	8.3	5.1	5	9	7.6	11.9	1.2	8.6
-5.2	9.3	-2	3.2	-1.4	1.3	4.6			4
6.8	10.8	3.5	1.2	-0.1	0.4	0	2.5	5	6.4
1.4		-2							
14.9	8	13.9	15.1	16.9	8.7	22.8	18.7	18.6	19.2
9.9		18.5	8.6	2.3					

1 个班。初中升高中的数学成绩低于对比班的只有两个实验班,差异都很小,不显著。北京十一中只差 0.3 分。广州六中的实验(1)班,各次测验成绩都不错,而实验(2)班的各次测验成绩几乎都比对比班差。这班的老师有进修任务,上课时课堂纪律差,这次升学考试的百分数是把这两个班的平均分与全年级的平均分进行对比,虽然数学分稍为差一点,但考上高中人数仍是百分之百。在 20 个实验班中,有 16 个班的成绩高于对比班,而高达 10

表 2 80届数学自学能力成长及其迁移及升学考试各科成绩差异表

(实验班平均——对比班平均)

省 别	学 校 (班)	数学自学能力			自学能力迁移			升学考试各科成绩					重 点 高 中 录 取 率 (%)	高 中 录 取 率 (%)
		初 一 年	初 二 年	初 三 年	初 二 物 理	初 三 物 理	初 三 语 文	语 文	政 治	外 语	物 理	化 学		
北 京	十 一 中	2.9	11.8		5.7			5.7	4	6.2	-2.4	4.0		
	广渠门中学	2.3			2.1			-1.6	0.6	-8.7	0.2	-0.3		
	钢院附中	4.3	12.3		8.1	15.9		4.6	0.2	7.7	1.5	0.6		6
	兰旗厂中学	25.5	27.6	6.5	4.6	4.2		7.1	6.6	8.9	6.2	11.4		15.7
	花园村中学	19.8			3.7									
广 东	省实验中学	11					2						30	
	广州十四中	18.5											15	9
	华师附中	3.5	2.8		4.4	3.7	0.1						2.1	0
	执信中学	7.1					6.9						12	0.2
	石门中学	3.4	6.7				2.7	5.2	6.1	9.1	3.5	3.5	0	15.6
	惠州四中	19.2	22	11.0	19.5	6.0	7.2	6.1	16.1	15.3	8.4	14.8	15.7	9.3
	广州六中(1)	5.8											-8.3	0
	(2)	2											-8.3	0
吉 林	省实验中学		7.8		2.6			4.2	4.1	3.0	-0.9	-1.6	4.6	0
	长春八中				5.9			+1	+2	+5.1	+3.1	+5.4	4.2	2.6
辽 宁	黑山北关校		14.8	19	3.6								0	8.6
黑 龙 江	尚志四中	14.5	6.2	5.4	3.5	15.1		4.9	11.9	5.8	11	14.5	2.5	0
	尚志一中	8.5	7.5	7	2.1	13.9		-4.7	1.2	-1.9	-3.2	-1.8		0
广 西	柳州二中							3.4	2.3	8.2	10.9	10.5	15.5	2.4
	贺县二中	-4	5		3.9			6.3	1.4	4.5	3.4	3.4		10.1
	柳铁一中													
天 津	四十一中	17.1	31	11	4.1		-1	-2.3	-1.2	-2.5	-2.3	-2.2	6.12	-1.8
	五十五中	14.0												

分或12%分以上的就有8个班,差异是非常显著。

2. 自学能力成长 本研究的主要特点是利用自学辅导教学的方法来加速自学能力的成长、自学习惯的形成。有了自学能力,无论科学技术如何突飞猛进、知识陈旧周期如何迅速缩短,仍能运用自学能力迎头赶上。从表2可以看出,在初一时就有18个班进行过自

学能力成长的测验,除广西贺县二中的实验班的自学能力成长不如对比班外,其余17个实验班的自学能力都比对比班强,其中有10个班的差异达到非常显著的水平。到了初二时还再做自学能力成长测验的班,几乎都比初一时的自学能力成长更强了。在初一时不如对比班强的贺县二中,在初二时也对比班强了。初三还有6个班进行过对比测验,实验班的自学能力成长都大大地超过对比班。以上都是自学能力成长的定量分析材料。为了验证定量分析材料是否可靠我们还进行了一些定性分析的研究。利用个别实验法在四个学校的实验班和对比班各选取优中差学生一名,逐个进实验。让学生自学三部分内容,然后做三道由易到难、由具体到抽象的题。第一道题的目的是检查学生掌握基本法则,第二道题是检查运用法则的基本能力,第三道题是检查对法则理解的深刻程度。在遇到困难时,主试者可以给予提示。实验结果见表3。

表3 对法则理解水平和表达能力水平比较表

班 别	看书平均时间	做题平均时间	对法则理解深刻并表达清楚的人数	对法则理解一般并表达基本清楚的人数	对法则理解基本有困难并表达不清楚的人数	提示总次数
实 验 班	3'50"	23'10"	12	9	3	19
对 比 班	4'20"	23'	4	7	13	25

从表2、表3可见,数学自学能力成长,不仅定量分析材料,实验班优于对比班,差异是显著的;而且定性分析材料,实验班也大大地优于对比班^[9]。这也证明了73、74年所获得自学能力成长的资料是可靠的^[1]。采用自学辅导教学的方法对于培养自学能力成长的速度确实比传统的教学方法加快了。

3. 自学能力迁移 所谓迁移就是,在一种工作上所学习到的某些东西,可能带到(迁移到)另外一种工作上,这种迁移,可能助长第二种工作的学习(正迁移);或者也可设想第一种工作具有一种抑制效果,从而对于第二种学习起着干扰的作用(负迁移)^[9]。简而言之,所谓迁移就是指以前学习的东西对以后的影响。

本世纪初桑代克所进行的迁移的研究,目前在教育界已是家喻户晓。约在四分之一世纪以前所进行的训练方面迁移的研究可能比心理学家们所进行的任何其它研究对教育影响都大。桑代克认为他和他的同僚们的研究表明,一个人不能象许多当时的教育家们所持的看法那样,指望从一个有限的领域内的研究获取任何宽广的效益。桑代克强调说,学习某一种特殊技能很可能使学习另一种技能变得容易,只要两种技能具有共同因素。相对来说,本世纪初的教育家们(指官能心理学和形式训练说——引者)普遍认为学习数学和拉丁文这些科目,往往在智力方面产生一种形式训练的效果。这一原理(形式训练)持以下的观点,即学习某一特定的技能,在广泛的思维技能方面提供大量的训练。桑代克在训练迁移方面所做的工作对课程的设置提供了一个全新的基础。学校科目不再因为他们对智力训练方面有效益而包括到课程中去,学校的科目必须由证实它们能提供“特殊的”技能、知识和理解才能列入课表中^[10]。话又说回来,如果儿童、青年或成人只学到解决一些特殊的问题,而不能运用他们所学到的知识去解决广泛的新问题,那么学校中的学习效能就太低了。通过掌握了的知识、技能的概括就形成能力,能力有不同层次和结构,

但总应该有着较普遍的迁移作用。

三十年代前的理论各自强调了一个侧面。形式训练说重视“形式”，重视训练，重视能力的迁移；共同因素论强调的是客观刺激物间有无共同要素的存在；概括化理论强调的是主体对已有的知识经验的概括；关系理论则可视为概括化理论的补充^[1]。

三十年代以后，尤其是四十年代以后，主要是研究影响迁移的确切变量。这一时期实验设计比较精确，如吉布生(Gibson)、奥苏古德(Osgood)等人做了大量的实验，这些实验主要研究了刺激、反应中，不同的相似性对迁移的影响^[2]。这时期的研究没有早期的研究对教育影响那么巨大，只不过研究比较精确些罢了。

我们不把教育、训练看作万能，也不把教育、训练看作无能。我们把方法的掌握、概括化的形成和关系的领悟都看作一种能力，自学能力是一种综合性的能力。我们研究是利用自学的方法来促进自学能力迁移问题。

实验班和对比班学生在自学到将要学物理或化学之前，用物理或化学材料进行试验。学生边阅读课文边做题，要求快而准，时间100分钟(实验结果见表2的自学能力迁移一栏)。

从表2可以看见，14个实验班做过物理迁移实验的都对比班强，有5个班达到差异非常显著或显著水平。在三年级再一次进行物理迁移实验的有6个班，实验班都比对比班强，有半数达到差异非常显著的水平。由此可见，采用适当步子编写的自学辅导教学的教材，有目的有意识地去培养初一学生自学习惯和自学能力之后，的确对相邻学科起着正迁移作用。也有些实验班对语文进行了一些自学测验，从阅读语文能力和概括能力来看也有一定的帮助。但在对文科的迁移还要作进一步的研究。

4. 各学科的全面发展 单科试验和多学科一齐试验都各有利弊、单科试验例如数学试验，则数学成绩好，则不算成功，很可能加班加点，侵占别科的学习时间而搞成功的。多学科一齐试验也可能各科都加班加点，使得学生睡眠休息时间少，身体疲倦不堪，甚至妨碍了青少年身心的健康。我们认为单科试验或多科一齐试验的客观指标都应该是减轻负担、提高质量。我们的自学辅导教学实验是单科试验，所以要提出各学科的全面发展作为伴随的指标。即是说，在我们的实验中不要侵占别科的时间，使得各学科均衡发展，也可能由于自学能力迁移、自学习惯的形成促进其他学科的发展。我们这实验虽然经过了漫长的时间，但都未经过各学科全面发展的总检查这一关。现在才第一次从初一试验到初三，并闯过了升高中这一关。现在让我们来看看学科全面发展这一指标如何。

表2的各学科成绩是初中升高中的各学科成绩，除广州市的6个实验班和辽宁黑山北关学校的实验班的升学考试的各科成绩未从升学委员会取出来作对比之外，其余13班的各科成绩与对比班之差都有了。在这没有寄来的7个班的各科成绩，除开有2个班的升学录取数稍低于对比班外，其余5个班的升学录取数都高于对比班。

从表2可以看见，有升学考试的各科材料的14个班中，有7个班的各学科的成绩都优于对比班，差异几乎都达到显著或非常显著的水平；有3个班多数学科都优于对比班，只有3个班的多数学科不如对比班，但差异是不显著的。在20个实验班中，除天津四十一中和广州六中升高中录取率稍差于对比班外，其余17个实验班的升高中的录取率都高于对比班。可见，我们搞的自学辅导教学实验没降低其他学科的成绩，可能有助长作用。

表 4 81.82 届数学学习效果差异例表
(实验班平均——对比班平均)

届 别	学 校	入 学 初 成 绩	初 一 上 学 期						初 二 上 学 期			初 二 下 学 期		学 校 类 型	实 验 结 果 类 型	自 学 能 力 成 长 及 其 迁 移		
			第 一 章	第 二 章	期 中 考 试	第 三 章	期 末 考 试	第 五 章	第 六 章	期 中 考 试	第 七 章	期 末 考 试	期 中 考 试	期 末 考 试		初 学 一 数 学 长	初 学 二 数 学 长	初 学 一 物 理 移
八 届	武汉实验学校	1.2	6.7	17.5	18.5	8.5	5.2	-1.2	4.5	6.4	9.7	15.6	11.7	19.5	好	13.6	45.8	16.1
	南昌十中	-2.6	11.8	1.6	3.8	1.6	2	5.6	10.5	13.8	10.3	4.4	9.1	7.2	好	2.1	18	9
	吉林省实验中学	-6	14.8	11.2	5.6	23.2	15.1	3.5	1.2	1.6	-3.6	1.3	-2.9		中	5	21.5	12.2
	沈阳二十三中	0.9	2.7	2.5	6.2	10.7	12.8	25.8	8.7	30	8.4	25.2	12.1	6.7	好	1.4	15.8	4
	太原四中	1.5	1.3	-3	-10.6	0.3	1.5	3.4	9.3	-2.6	-4.1	-0.5	15.5		中	16.3		9.7
	内蒙一机二中	3.3	-7	-7	-10.6	0.3		4.8	-12.9			-5.8	-1.9		差			
八 二 届	重庆六十六中	4.4	12.3	16.1	10	16.3	19.2	18.8	9.2	19.6	12.5	25			好	8.0		
	广东深圳中学		7.1	-0.5	-0.1	-0.2	1.9					3			中			
	四川安仁中学	-0.2	-2.3	-4.2	-3.5	-0.9	-0.2								差			
	内蒙赤峰十中	0	0.3	4		7.1	3.8	0.2	11.1	24.6	14.2				好	6.3		1.8
	新疆乌铁五中	3.6	6.5	14.3	5.8	7.9	11.6	7.8	9.7	14	9.8	15.2			好	18.1		
	四川××二中	1.8	0.5	1.5	-3.2	-7.2	4.9	0.6	13.9	0.1		3.5			中			
八 二 届	辽宁本溪五中	2.1	-2.3		9.9	7.2	-3.7	2.2							中	1.9		
	××三中	-3		-9.5	-1.9	1.1	-7.5								差			

重: 指重点学校; 普: 指一般学校

(二) 81、82届开始进行实验的结果

自学辅导教学实验是一项有创造性的教学科研工作,它有两大特点:一是周期长。要实验一种新教材、新的教学方法、新的教学思想,决非短期内能完成的。以心理研究所做的实验为例。实验一次就要连续三年,真正的效果必须学生上完三年初中才能显示出来,如果要找出解决问题的最佳方案,实验还需重复一定的次数,因此实验工作是长期的。二是对象活,实验的对象是学生、是正在成长发育的少年,所以实验只能采取自然实验法(即在教学过程中自然进行)。这种实验不能对已做过实验的同一批学生再进行第二次重复实验,特别是在实验过程中能够影响实验的因素比较复杂,有些因素是很难预料、很难控制、也很难作出全面精确的统计。这就给实验工作带来了艰巨性^[43]。如果要取得可靠的效果,必须进行反复而广泛的实验。只有反复而广泛的实验才能排除干扰的因素,获得可靠的效果。我们早就决定把这推广性的实验进行三周期,每周期为三年(到初中毕业),普及到全国各省170个实验班。如果绝大部分获得良好效果,我们就应该相信了。现已结束第一个周期(80届入学的学生),从前面已看到,获得了可喜的效果。81、82届虽未做完周期,但都做了两年的和一年的实验,足以作为参照了。81届在16个省市进行实验,增加了77个实验班;82届在22个省市进行实验,又增加了70个实验班。由于班数多,很难都列入表内。只能在重点校和普通校各找一些对比班好、中、差水平的个别的班作为实验结果类型的例子,而把结果相似的其余的班分别列入好、中、差各个类型来计算。

81届参加实验的班数有77个班,而重点校有20个实验班,如武汉实验学校、南昌十中重点校等获“好”类型结果的就有13个班;如吉林实验学校等获得“中”类型结果的有7个班;“差”类型结果,一个都没有。一般校有57个实验班,如太原四中、黑龙江虎林东方红中学、北京清河中学等获“好”类型结果的就有35个班;如内蒙一机二中获得“中”类型结果的有12个班;如北京××中获得“差”类型结果的有10班,在这77个班中效果好的有48个班,占62%;效果中等的有19个班占25%;效果差的有10个班占13%。这两届实验结果与80届所获得的实验结果几乎相同,其不同者是80届重点校有1个“差”类型结果,而一般校“差”类型结果1个都没有;相反地,80届一般学校1个“差”类型结果的都没有,而81届就有“10”个差类型结果,占总班数的13%。

从表4可以看出,82届的70个实验班与81届的77个班所获得的实验结果几乎完全相同,其所不同者,82届的重点校和一般校都有2个“差”类型结果的班,占3%,但82届“差”类型结果的班的百分数比81届的低了。82届的实验结果可以把80届和81届出现重点校和一般校所得的“差”类型结果的差异统一起来了。即是说,无论重点校或一般校做自学辅导教学实验都有比传统学习成绩差的可能性,但是这是极个别的现象。从80届、81届、82届的学业成绩看来,无论是重点校或一般学校的实验都是成功的,失败者极为少数。这样就可以基本打破领导、家长、教师和学生怕影响学业的顾虑。

现在让我们来看看81届、82届的自学能力成长和迁移。

从表4还可以看见,无论初一或初二、凡是进行过自学能力成长或迁移的测验的,实验班的自学能力成长都比对比班快,迁移效果都比对比班好。这也再一次证明了利用自学辅导教学方法,有利于自学能力成长;有利于自学能力迁移。

三、讨 论

1. 自学辅导教学能调动学生的积极性。传统教学是以教师为主体、教师滔滔不绝地讲授教材、传授知识,思维敏捷或不敏捷的学生一律被动地听着。在这种教学形式下,思维敏捷而知识基础好的学生早已听懂,无事可干了;思维不敏捷而知识基础差的学生根本未听懂就已讲过去了。自学辅导教学是以学生为主体的,在教师指导辅导下以学生自学为主,集体定步调与自定步调相结合,主要运用视觉分析器,手脑并用,快者可快学、慢者可慢学、反复学;自己学不懂的可以问老师或同学间低声地研讨,直到弄懂为止。学生主动积极地进行自学,将下课前的10分钟又能听到老师的启导、提问、答疑和小结,这时主要是运用听觉分析器了。这样读练知交替地进行,最后又能听到老师的集体指导与辅导,多种感官相互作用,学生感到有趣而不疲劳。学生王××很形象地说:“过去上课老师讲得特别细致,听烦了,总是盼着下课。现在自己细读课文,成绩提高到90分、100分。每节课总觉得自己的脑子、眼睛和手都相当紧张,好象45分钟过得很快的”。

自学辅导教学实验进行了半年、一年之后,学生就逐渐形成了自学习惯,老师因病因事缺课十天八天,学生完全自学数学也能获得好成绩。例如武汉实验学校实验班老师来京参观8天,回去立刻进行考试,实验班平均68.6分,对比班56.4分,相差12.2分;江苏南通一中的实验班老师来京参观9天,回去用人大附中试卷测验,实验班对比班多7分;成都市新都一中实验班老师到重庆参观一周,回去立刻进行这一周内容的测验,平均成绩为88.9分。北京花园村中学校长彭庆遐写道:“由于数学课培养了自学能力,实验班的学生也锻炼了自治能力,即自己管理自己的能力。当班主任老师因病或因事告假时,小干部能够把班上的工作主动地承担起来,独立地开展一些活动,上好早读和自学课。从自学到自治”^{〔10〕}。

有些学生生病等而缺课半月或一月,自学我们的教材仍能赶上。重庆66中曾乐华生病住院半年,全靠自学,统考时数学成绩95分;太原十八中阎焕印患肝炎病了一个半月,在家自学数学,跟上进度;江苏南通一中有一学生病了半个月,完全自学数学,到校参加测验得82分;河南省实验中学,因病误课学生14人,其中误课一星期以上的有5人,他们都是经过自学赶上进度的。其他不一一列举了。这就是自学辅导教学以学生为主体而充分调动了他们学习的主动性和积极性所产生的优越性。

2. 自学辅导教学中教师的作用潘菽教授指出:“有些人把这项研究仍然叫做程序教学研究,我看是不对的。我们现在这项研究的由来固然和程序教学有所联系,但不是后者的发展,二者有着本质的差别。自学是我们传统的教育思想中就有的。毛泽东同志也很强调自学。我们大可不必妄自菲薄,把自己称得上是发明创造的东西一定要附在外国人的骥尾之上才算成立。我建议把我们现在的这项研究工作正其名为‘自学辅导教学研究’。因为这项研究的重要内容,除学生自学外,还有不可缺少的教师的辅导。我们要全部抛弃掉过去半殖民地的自卑感”^{〔10〕}。

从此可以看到,自学辅导教学与欧美程序教学和其它的个别化教学,不仅在教材的编写原则、编排的方式、编写方法不同,而且我们还要教师起指导辅导作用。提倡自学的目

的就要培养学生独立自主地进行学习,把老师从目前这种滔滔不绝地讲授教材内容和繁重的批改作业中解放出来,使得老师能把主要精力用于深入钻研教材,研究如何指导辅导学生,了解各个学生的情况,真正做到因材施教。教师基本上从批改作业等的低效劳动中解放出来,有时间做他们有兴趣的工作,有时间学习教育学、心理学等学科,促使自己工作智力化。所以自学辅导教学也能调动老师的主动积极性。

自学辅导教学的效果优于程序教学,我们已经直接证明过^[9]。从间接资料的比较看来,也优于或不亚于如凯勒制等的个别化教学的效果。Cooper and Greiner (1971)进行的个别化教学的实验组与控制组的成绩的比是 53.17:45.00,差异是8.17^[16]。Sheppard and MacDerand (1970)的实验组与控制组的成绩的比是 73.1:66.8;差异是 6.3^[17]。Morris and Kimbrell(1971)的实验组与控制组的成绩的比是 28.5:23.5,差异是 5^[18]。1973年,我们在人民大学附中和三中进行三本教学的实验班和对比班的比较如下:人大附中的实验班(I)与对比班(I)的学习成绩的比是 91.6分:79.3分,差异是 14.8分,实验班(II)与对比班(II)的成绩比是 82.3分:69.3分,差异是 13.4分。北京三中的实验班(II)与对比班(II)的学习成绩比是 85.2分:79.3分,差异是 5.9分;实验班(III)与对比班(II)的比是85分:74分,差异是11分^[19]。我们的对比效果比他们好,很可能与我们结合教师有一定的关系。

3. 应用自学辅导教学法是不是容易遗忘? 这个问题是事关重大的问题,也是教育界和家长最关心的问题。1973、1974年在人大附中进行自学辅导教学实验,在学完有理数一章后,实验班与对比班第一次测验分数是93.3:83,经过二十天遗忘的测验分数是 93:82.8,经过半年测验的分数是 86.8:71.3分^[19]。可见实验班的遗忘率比对比班小。在1980年秋在七省市23个班扩大实验后半年,我们在北京市的四个实验学校进行遗忘测验,结果见表5。经过一年后,我们在考题中有42%是考遗忘的,普遍反映遗忘率比对比班低。教师普遍反映,实验班学生掌握概念、法则、基础知识比对比班学生牢固。

为什么实验班的遗忘速度比对比班慢呢? 原因之一是我们编写的自学教材经常有复

表 5 实验班和对比班的遗忘率的比较表

校 名	班 别	遗 忘 平 均 数	遗 忘 百 分 数
钢铁学院附中	实验班(48人)	3.65	8.7
	对比班(41人)	6.3	15
十 一 中	实验班(40人)	7.9	19
	对比班(49人)	10.2	24
广渠门中学	实验班(45人)	10.8	26
	对比班(46人)	11.6	28
兰靛厂中学	实验班(42人)	10.21	24
	对比班(29人)	21.17	73

习前面的知识,然后引进新知识,而复习是避免遗忘的重要条件。原因之二是教材步子编排适当,学生认真动手动脑去钻研,完全能学懂,这样就能调动他们学习的主动积极性。大家都知道,凡是主动积极去干的事情,在记忆中是比较牢固的。原因之三是老师的启发指导、提问、答疑和小结。可以加深学生对教材的理解。凡是真正理解的东西都是掌握最牢的。

B. A. Ryan 写道:“在个别化课程的研究报告中,很少注意材料的长时回忆或保持的结果”^[6]。关于个别化的长时记忆的对比研究,只有 Cooper and Greiner (1971) 提供过研究材料。他们在课程结束后 5 个月对他们的实验组和控制组再进行测验,发现实验组与控制组之间的差异显然有某些缩小,但仍能达到显著的比较水平^[16]。

从此可见,自学辅导教学的遗忘率低于美欧个别教学的遗忘率。6 个月左右的回忆测验,他们的实验组与控制组回忆的学习材料的差异缩小,而我们的实验班的差异在扩大。

4. 自学是不是死板?不利于求异思维的发展?按步思维是我们编写自学辅导教材的一条重要原则。这条原则对解决如何着手思维和思维的灵活性问题起着重要作用。但确实不应该忽略对思维灵活性的培养。在因式分解中,经常强调按步思维,按项数去想题。1979 年在人大附中的实验班用这样一道因式分解的题 $(ac-bd)^2 + (ad+bc)^2$ 来检查学生思维的灵活性。这是一个二项式,但用二项式的公式不能分解因式,而必须利用乘法公式使每一项得出结果后,再用分组分解法来分解因式。这班中有 41 人做对,4 人未做,3 人做错。对差生确实产生消极作用。为了防止思维刻板,应多加一些培养灵活性的方法和题目。但大多数学生的思维没有产生刻板现象。有一次北京海淀区统考的附加题是考灵活性的。如

$$(1) 1 - \frac{x - \frac{1+x}{3}}{3} = \frac{x}{2} - \frac{2x - \frac{10-7x}{3}}{2}. \quad (2) \text{ 从甲地到乙地,海路比公路近 40}$$

公里,上午 10 时一只轮船从甲地驶往乙地,下午 1 时一辆汽车也从甲地驶往乙地,它们同时到达乙地,轮船的速度是每小时 24 公里,汽车的速度是每小时 40 公里,求甲地到乙地海路和公路长度。现在看看北京兰靛厂中学的实验班和对比班的考试结果。第(1)题两班学生都千篇一律采取多次去分母的方法,而不会采取灵活的方法,但是实验班有 12 人全对的,而对比班只有 2 人做对的。第(2)题是较难而灵活的题。对比班只有 2 人做对,都是直接设未知数的。而实验班有 11 人全对,直接设未知数的有 5 种列式方法,还有一个人设间接未知数。设汽车用 x 小时到达乙地,列方程是 $24 \times 3 + 24x - 40 = 40x$,这是既简便又灵活的方程。应用题本身是比较灵活的,所以有人怀疑这部分的内容是否能自学?上面例子说明,较差的学校的实验班对这样复杂的应用题有 $1/4$ 人全对,而对比班只有 $1/20$ 人全对。从各地寄来资料可以看出,凡是较难的选作题,几乎都是实验班对比班好,并且解题的方法也是多种多样的。

北京广渠门中学实验班有一次接待河南的参观者。也是学应用题。老师提问一道应用题,学生们纷纷举手回答。他们提出 11 种不同的列式方法,有 9 种是对的。这使参观者感到怀疑与惊异。下课后,他们问老师是不是预先向学生布置好了,给我们看的。老师答:今天早上学校才告诉我,说有人来参观。上课都如平常一样。有一次考几何,有一道题,实验班学生的解决方法有 8 种,对比班和其他班最多 3 种。有一道几何题各班都没有

见过类似的,实验班有15人做对,而其他三个班加起来都不到15人。可见实验班的求异思维远远超过其他班。

这些例子都说明自学不仅不会影响思维的灵活性。反而发展了他们的求异思维。原因是许多题都是学生自己学会、自己钻研弄懂的,同时,自学能力提高了,有时间看参考书,知识广了,独立思考训练多了,思维自然比较灵活。

5. 基础较差的初中学生是否能自学?有人说:重点学校、各院校附中的学生基础较好而且多数是知识分子的子女,回家后爸妈还可以教他们,这些学校搞自学实验是可以的。非重点校,特别是工农子女、市民子女多的学校就很难搞自学班。这个意见很含蓄,实质上是否定初中阶段学生能自学的。我们说,只要教材步子适当,老师有组织能力,工农子女、市民子女多的班也能搞自学。

惠州四中工人子弟和市民子弟特别多,兰靛厂中学的工农子女特别多,但因这两位老师都有组织能力,课堂纪律好,学生都埋头苦干地去进行自学。这种学校与实验班对比班的成绩差异远远超过重点校。当然也有失败的例子。例如81届的北京××中是一所郊区农村学校,生产队的农副业收入很好,一些学生无学习动机,再加上家长又不重视子女的文化学习,所以班中学生经常转出转进,老师虽认真负责,但对这种现象也无可奈何。这种失败只是极个别的例子,也有的是因为老师维持不住课堂纪律、调动不了学生学习的积极性所致。这类学校进行自学辅导教学,对老师方面就要求他们具有一定的组织能力。

6. 自学对基础好的学生是否有利?我们的自学辅导教学实验,不是无师自通,以学生自学为主是在教师指导辅导下进行的。学生学会了自学的方法和习惯,提高了自学能力,不仅能自学我们编写的自学辅导教材,而且也能博览群书,向纵深发展。在课内课外教师不但能辅导差生,而且能指导优生进一步提高。因此利用自学辅导教学的方法,有利于发现和培养突出人材。

从表6可以看见,北京钢铁学院附中80届一年级四个班数学竞赛获奖的8名学生中实验班占6名,受表扬的5名学生全是实验班的;到初二时再次进行数学竞赛,四个班共取19名,实验班占11名。在该校的81届6个班数学竞赛获得奖的13名学生中,实验班占6名;在这班中有一个学生曹志军参加北京市全市的数学比赛获一等奖(一等奖共6人),打破了钢院附中的记录。该生入学时在班中数学是第10名的。参加自学辅导教学实验班后,由于教材能自学,学会了自学的方法,培养了自学能力和习惯,对数学产生了浓厚的兴趣。在老师的指导下,阅读参考了大量的数学书刊和其他学科的书刊。他现在不仅数学好,而且其他的学科也好。广东惠阳县举行全县初中一年级数学竞赛,每班派5名代表参加,总计306人。惠阳高中附设初中一年级的实验班参加竞赛的5名学生都在获奖的前8名内,有3名满分的获一等奖,有1名获二等奖,有一名获三等奖。广州全市初中数学竞赛,广州执信中学的实验班黄健荣获一等奖的第一名,1人获三等奖。武汉实验学校初二全年级4个班数学竞赛,获奖人数15名,而实验班占11名,武汉市江南片数学竞赛,一等奖共5名,而第1、2、3名都是华中师院一附中实验班的,二等奖共15名,实验班占2名,三等奖也占1名,北京海淀区数学竞赛,全区8名获奖,一等奖2名全是人大附中实验班的,三等奖也有1名是该校实验班的,而表扬的共13名,该校实验班占5名。

从各校的数学比赛结果来看,自学辅导教学培养优生大大优于传统教学的方法。原

表 6 各级数学竞赛中实验班学生成绩汇总

届数	实 验 学 校	数学竞赛类别	参加班数 或 人 数	获奖人数	实验班获 奖 人 数	备 注
80	北京钢院附中	校内一年级竞赛	4 个班	8	6	表扬 5 名全是实验班的
80	北京钢院附中	校内二年级竞赛	4 个班	19	11	
81	北京钢院附中	校内一年级竞赛	6 个班	13	6	
81	北京钢院附中	全北京市竞赛		一等奖 6	1	打破该校历史记录
80	北京广渠门中学	校内一年级竞赛	4 个班	20	7	
80	天津五十五中	校内一年级竞赛	8 个班		1/3	
80	广西柳州二中	全省竞赛			全省第 7 名	升高中考试是柳州市唯一的满分者。
80	广州执信中学	全广州市竞赛 (83年)			2	1 名获全市一等奖中的第 1 名, 1 名获全市三等奖
80	广州市六中	全广州市竞赛 (83年)			2	2 名都是二等奖
80	华南师大附中	全广州市竞赛 (83年)			1	1 名获一等奖
81	南昌十一中	校内一年级竞赛		10	6	
81	河南信阳五中	信阳市竞赛			2	实验只派 3 名参加比赛, 有 2 名获奖
81	广东惠阳高中 附设初中部	全县初一竞赛	306 名	前 8 名中	5	3 名获一等奖、1 名二等奖、1 名 三等奖(共 5 人)
81	华中师院一附中	武汉市江南片		{ 一等奖 5 名 二等奖 15 名 三等奖	{ 3 2 1	前 3 名都是实验的
81	武汉实验学校	校内竞赛	4 个班	15	11	前 3 名的 5 名中有 4 名是实验班的
81	河南信阳五中	校内初二级竞赛	4 个班	8	3	
82	人民大学附中	北京海淀区竞赛		8	3	一等奖 2 名全是实验班的, 三等 奖也有 1 名, 表扬共 13 名, 实验 班占 5 名
82	河北保定十七中	校内竞赛	8 个班	20	11	实验 2 个班共占 11 名
82	贵阳九中	校内竞赛	6 个班	10	5	第 1、2、3、5、7 名全是实验班的
82	湖北均县一中	校内竞赛	4 个班	17	9	
82	江苏南通一中	校内竞赛	6 个班	{ 一等奖 3 人 二等奖 5 人 三等奖 7 人	{ 1 4 3	实验班占 8 名
82	北京一中	校内竞赛	8 个班	10	5	

因是在自学辅导教学中学生学会了自学方法, 培养了自学能力、自信心和自学习惯, 可以博览群书, 提高了思维能力和解决问题能力, 从而也提高了创造思维的能力。

四、结 论

1. 这一推广周期的实验绝大多数实验班获得成功。实验也证明, 自学辅导教学是对传统课堂教学的重大改革, 它有助于提高教学质量, 受到教育工作者的欢迎。

2. 自学辅导教学在学业成绩、自学能力成长和自学能力迁移这三种效果都优于传统教学, 加速了学生自学能力成长、自学能力迁移和自学习惯形成。利用数学单科进行自学辅导教学实验, 不仅没有干扰其它学科的学习, 反而促进了各学科全面发展。

3. 81、82届的进一步扩大实验的效果也证明了80届实验所取得的结果是可靠的。

4. 自学辅导教学可以减轻学生的负担,减少老师批改作业的低效劳动,有时间钻研业务,使工作智力化,备课又备人,以致指导辅导有的放矢,真正达到因材施教。

5. 自学辅导教学不是无师自通,效果的取得与教师的指导辅导分不开。保持班级教育与个别化相结合的形式有利于培养学生集体主义思想、互帮互学、互助协作的社会主义道德以及充分发挥个人的才智。

6. 在能维持课堂纪律的较差的学校中也能进行自学辅导教学,他们的实验班与对比班的差异往往比中上学校的差异更为显著,自学能力成长及其迁移亦然。但是也有失败的例子,失败的主要原因是老师缺乏组织管理能力。

7. 自学辅导教学有利于培养优等生,能发展他们的才智,容易出尖子。在数学竞赛中,大多数实验班学生都能获得较多名次,这就足以证明这一点。

8. 自学辅导教学的效果优于程序教学,不亚于美欧盛为流行的凯勒制的个别化教学。

参 考 文 献

- (1) 卢仲衡,心理学报,第2期,184—195页,1979年。
- (2) 卢仲衡等,教育研究丛刊,第3期,80—86页,1980年。
- (3) 卢仲衡等,心理学报,第3期,280—286页,1980年。
- (4) 卢仲衡等,教育研究,第12期,66—68页,1981年。
- (5) Ryan, B. A., Keller's personalized system of instruction: An appraisal, published by the American Psychological Association, Washington, 1973.
- (6) 卢仲衡等,教育研究,第11期,82—87页,1982年。
- (7) 卢仲衡,金祥凤等,教育研究,第1期,60—64页,1984年。
- (8) 北京市数学自学辅导教学实验协作组,心理学报,第3期,257—265页,1981年。
- (9) R. S. 武德沃斯等著,曹日昌等译,实验心理学,700页,科学出版社,1965年版。
- (10) Robert, M. W., Travers著,彭景训等译,学习要素,1977年版。
- (11) 潘菽,教育心理学,人民教育出版社,1980年。
- (12) Henry Ellis, The transfer of learning, The Macmillan Company, New York, 1965.
- (13) 卢仲衡,中学数学自学辅导教学实验文选, (第一集),地质出版社出版,1983年。
- (14) 彭庆遐,梁慧中,教育研究,第3期,82—84页,1982年。
- (15) 潘菽,教育研究,第4期,61—66页,1981年。
- (16) Cooper, F. L., Creiner, E. M., Psychological Record, 21, 391—400, 1971.
- (17) Sheppard, W. C., MacDermmat, H. G., Journal of Applied Behavior Analysis, 3, 5—11, 1970.
- (18) Morris, C. J., Kimbrell, Psychological Record, 22, 523—530, 1971.

A STUDY ON THE PSYCHOLOGY OF LEARNING IN RAISING THE EFFECT OF SELF-STUDY

Lu Zhongheng

(Institute of Psychology, Academia Sinica)

Abstract

This study recounts the successful experiment with 23 classes in 7 provinces using 3 years as one cycle for the guided teaching of self-study in mathematics since 1980. In the four indexes, i. e. school achievement, growth of ability in self-study, transfer of ability in self-study and the overall development of all the subjects, the experimental classes were practically all more superior to the comparative classes. Results obtained from the 77 experimental classes in 16 provinces starting from 1981 and the 70 classes in 22 provinces starting from 1982 also support the experimental results obtained in 1980. This type of teaching method is not only of benefit to the guidance of poor students, it also helps to develop the intelligence and wisdom of the superior students, truly enabling the manoeuvring of the student's learning initiativeness and enthusiasm, and also to bring into play the effect of the teacher's instructional guidance, lighten the teacher's low effect labour, impelling intellectualization. This method not only can develop the student's convergent thinking, it also develops the divergent thinking.