

数学自学辅导教学实验扩大研究结果*

中国科学院心理研究所 卢仲衡

编者按:

数学自学辅导教学实验,从65年首次提出,已进行了近二十年。十年内乱期间曾两度中断。从80年开始又分作三个周期进行实验研究,实验的内容和方法逐步改进,实验的班级逐年增多。现在第一周期的扩大实验已经结束,第二、第三周期还在继续进行,效果都是好的。本刊就这一实验发表过多篇文章,以推动教学实验研究。现将第一周期的实验及其进一步扩大研究的结果发表出来,供读者参考。

一、国外自学实验与我们自学实验的比较

二十世纪四十年代以来,知识日新月异,科学技术突飞猛进,人们就要求加速获得知识,培养能力,特别是自学能力。有了自学能力,无论知识陈旧周期如何缩短,科学技术综合化的洪流如何迅速奔腾,仍能运用自学能力迎头赶上。可是要迅速获得知识和自学能力,利用传统的注入式的教学方法,很难达到此目的。教育学家和心理学家就被迫起来进行教学改革,掀起了向传统教育挑战的热潮。1954年,美国心理学家斯金纳为了反对以教师为主体而学生只是被动接受知识的教学方法,利用他从动物身上所发现的小步子和及时强化这两条学习原则来编写程序教材,使学习者能自学。这种学习方法,由他命名为程序教学。程序教学五十年末、六十年代初在欧美各国试验非常广泛,甚至有些报纸把它誉为“第二次产业革命”。

我国在1963年由科学院心理所集中一个研究室的力量对中小学数学、语文和英语进行程序教学的研究,1964年正式在班级中进行试验,发现程序教学有它可取之处。这就是利用心理学原则来编写真正能自学的教材,把学习者从被动地接受知识转变为主动学习。这样有利于调动学生的主动积极性。但是利用小步子编写的教材,一方面学习者不要动脑筋或少动脑筋就学完了教材,会妨碍思维能力的发展;另一方面会造成教材的篇幅浩大、繁琐冗长,难于复习和查阅,教师无法起指导、辅导作用,甚至有企图排斥教师的作用的。我们重复程序教学实验到1965年,因为没有获得较好

效果而中途夭折了。

1965年下半年,我们在总结前两年重复实验欧美的“程序教学”的基础上,批判地吸收了在这一段时间内所取得的经验教训,首次提出利用九条心理学原则来编写三个本子(一本课本、一本练习本、一本答案本,现已把答案本附在课本后面,增加了一个测验本)的自学

(1)从80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、郭麟),天津市中小学教育教研室(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),黑龙江尚志县教育科(金祥凤)。本文还采用了81届、和82届部分学校实验班的实验研究资料,特此致谢。

(2)参加实验工作的人员及教师有:卢仲衡、金祥凤、吴瑞华、王兴华、宋同攀、高书元、吴琼、冯丽华(中国科学院心理研究所),叶咏嫻(广东省实验学校)、苏佩芳(华南师大附中)、陈国瓊(广州市执信中学),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(北京兰靛厂中学),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(长春市八中);林冠华(广西柳州市二中),麦志超(广西贺县二中);刘静芝(辽宁黑山北关实验学校);龙惠德(黑龙江尚志县一中),于清久、南信子(黑龙江尚志县四中)。

进行试验。在老师指导辅导下，学生利用这三个本子进行自学、自练和自批作业。在一般的课堂上，老师要保证学生有35分钟左右自学时间，在这自学时间内，一般不打破学生的思路。65年下半年进行预试，1966年初在北京女六中和西四中学进行正式实验。女六中设有三本教学两个班、程序教学一个班和常规教学三个班；在西四中学设有三本教学两个班和常规教学两个班。试验结果，三本教学效果最好，常规教学次之，程序教学最差。师生几乎都赞成三本教学，反对程序教学。从此我们决定不再研究程序教学，专门研究三本教学了。这研究由于十年内乱而两度中断。

在我国的十年内乱期间，美国又盛行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。

现在让我们比较一下实验的结果：

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。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。McMichael and Corey(1969)的实验组与控制组的成绩的比是40:34, 差异是6。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。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。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。

1973年，我们在北京一七二中(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：一七二中的实验班(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。三中的实验班(I)与对比班(I)的学习成绩比是85.2分:79.3分, 差异是5.9分; 实验班(II)与对比班(II)的比是85分:74分, 差异是11分。我们在一七二中也进行过长时回忆或保存的测验。实验班与对比班第一次测验成绩的比是93.3分:83分, 差异是10.3分; 经过20天的回忆测验成绩的比是93.3分:82.6分, 差异是10.6分; 经过6个月的回忆测验成绩的比是86.8分:71.3分, 差异是15.5分。

从凯勒制的实验组和控制组的差异与我们的三本教学班和对比班的差异来看，我们三本教学所获得的差异比凯勒制所获得差异大。在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在缩小，而我们的实验班与对比班的回忆的学习材料的

差异在扩大。

我们除开比较学业成绩和遗忘速率外，还对自学思维能力成长进行过比较研究。在北京三中学习一年半时用将要学到的教材来进行自学能力成长的测验。测验结果，实验班平均做对题数为35.5题，对比班平均做对题数17.5题，即实验班做对题数对比班多1倍左右。可见用三本教学的方法可以加速学生的自学能力的成长。

1978、1979年在一七二中和三中再次重复了这实验，亦获得了类似的结果。1980年上半年在广州、黑龙江尚志县和辽宁黑山北关实验学校再次重复这实验，也获得类似的结果。因此这实验迅速地在扩大，被许多教育工作者誉为有强大生命力的研究。

二、推广性的实验研究方法和结果

(一) 实验研究的对象和方法

1. 实验的对象是优中差各类学校的初中一年级到三年级学生。1980年秋开始在七省市23个班进行推广性的实验；1981年增加了77个班；1982年又增加了70个班。(没有对比班的实验班，一律不作统计。这次总结是以80届的23个班为主的。)

2. 实验研究方法

主要采取自然实验法，每校都设实验班和对比班，两班学生入学时的语文和数学成绩力求均等。实验班学生在老师指导辅导下以学生自学为主，对比班是采用传统的课堂教学方法。自然实验法得来的资料可能不够准确，往往需要采用实验室实验法做补充。要获得更可靠的教学实验的资料，必须经过大面积的实验和反复多次的重复。

实验班采用的数学自学教材是中国科学院心理研究所卢仲衡主编的“三个本子”(课本、练习本和测验本)。对比班所采用的教材是人教社教材，按照人教社的指导参考书进行教学或根据老师独创的经验去进行教学。实验班的实验如何进行？实验班老师的任务是什么？请看《教育研究》1982年第11期《怎样进行自学辅导教学实验》一文。

(二) 80届开始进行三年的实验结果

自学辅导教学实验的成败主要决定于四个指标：(1)学业成绩；(2)自学能力的成长；(3)自学能力的迁移；(4)学科全面发展。前后十八年的实验只有从80届入学的学生才有做完三年实验的，这四个指标才有完全的材料。现在让我们来看看这七省市23个班的实验结果。

I. 学业成绩

七省市23个实验班在做完一学期实验后，81年春在北京召开了一次经验交流会。心理所所长潘菽在大会上所作的总结报告中指出：参加协作实验的领导、教师、家长和学生大都经历从怀疑到坚持要求自学这样

80 届学业成绩差异表(实验班平均减对比班平均)

[表 1]

省别	学校(班)	入学初成绩	初一上学期					初一下学期					初二上学期		初二下学期		初三上学期		升学考试
			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	期中考试	期末考试	期中考试	期末考试	
北	十一中	1.1	3.8	11.2	1	13.3	5.1	-1.5		0.7	15.8	7.5	2.4	17.6	8.5	14.4	1.7	1.9	-0.3
	广渠门中学		-4	5.7	-2.5	-0.2	2.8	0.7	6.9	-3.2	1.4	0.8	0.7	4.6	-1.2	0.9	0.1	-3.5	2.2
	钢院附中	0.6	3.4	2.6	4.5	8.3	6.6	8.4	10.2	3.6		8	5.5	10.5	7.3	11.6	8.9	11.5	4.8
京	兰院厂中学	-0.3	7.1	5.9	5.8	23.2	20.2	11.5	18.6	11.6	27.7	20.7	18.5	18	35.7	24.6	26.2	39.1	16.8
	花园村中学		3	16.6	10.6	20.6		6.8	36.2		23.5	8.7	3						
广	省实验中学	-3.3	-3	5.1	2.7	7.7	1.9	0.5	11.9				3.5	9.5	7.0				15.3
	广州十四中	2.5	2.7	10.2	3.6	8.7	5	9.7	4.2	6.5	3.5	7.3	1.3	11.2	18.5	7	9	11	(15%)
	华师附中	0.3	-1.7	3.2	0.2	8.3	3.7	5.4	5.7	8.3	5.9	1.5	0.2	3.1	2	8.1	3.6	-3.4	(21%)
	执信中学	2.3	-4	0.5	-0.6	9.9		1.4	2.3	-0.2								24.1	(12%)
	石门中学	4.5	-0.9	1.6	3.4	4.5	2.5	4.6	7.6	4.4	6.6	2.9	3.6	0.7	5.5	22.6	0.6	4.1	1.4
东	惠州四中	-1.5	9.8	15.4	6.2	29	7.1	8	18	1.9	19.7	13.6	4.7	10.2	12.5	13.1	18.6	24.3	19.4
	广州六中(1)		-1	4.9	-4.1	10.7		5.5	3.5	3.4	8.9	4.9	-1.2	-1.6	-1.8				(-8.3%)
	×××中	-0.9	-8.6	1.1	-4.1	1.5	-4.3	2.8	-2.7	-10	-3.3	-4.9	-7.0		-6.5				(-8.3%)
吉林	省实验学校		4.7	2.3	0.8	-0.9		-1.2	4.8	1.6	13.5	15.0	1.1	0.2	-0.3	0.1	-0.6	-0.6	0.2
	长春八中		6.7	8.3	5.8	12.5	4.3	1.8	9.7	15.5	9.1	10.1	1	1.9	10.3	5.9	8.2	2.2	9.4
辽宁	黑山北关学校		-0.9	17.4	2.3	5.6	17.3	15.3	8.3	3.7	12.3	7.4	3.1	17.6		9.2	-1	4.5	1.4
黑龙江	尚志四中	-3.2	23.7		8.1		32.8	23.6	25	30	18.3	28.6	34.1	22.5	30	19.7	12.7	12.6	10.8
	尚志一中	0.3			5.5	13.2	9.3	7.8	5.5	6.4	1.3	8.3	5.1	5	9	7.6	11.9	1.2	8.6
广西	柳州二中		-1.05	-4.6	0.8	7.8	7.1	1.5	9.33	-6.09	6.0	-2	3.52	-1.4	1.3	4.6	8.0	0.98	10
	贺县二中	-1.7	-3.8	-3.8	-1.2	1.5	3.2	2.7	1.5	6.8	10.8	3.5	1.2	-0.1	0.4	0	2.5	5	6.4
西	柳铁一中	1.6	3	-1.0	-1	3.2	5.2	2.5		1.4		-2							
天津	四十一中	-8.0	1.8	5.2	2.4	7.1	2.4	8.0	1.9	14.9	8	13.9	15.1	16.9	8.7	22.8	18.7	18.6	19.2
	五十五中		-0.7	4.1		9.2		6.9		9.9		18.5	8.6	2.3					

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

80 届数学自学能力成长及其迁移、升学考试各科成绩差异表
(实验班平均减对比班平均)*

[表 2]

省 别	学 校 (班)	数学自学能力成长			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
	兰靛厂中学	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
	×××中	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	3.5								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	9.82			1.89			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	5.12	-1.8
	五十五中	14.0												

※自学能力成长和迁移分数不是百分制,而是自作练习题的对题数平均之差。

一个过程。他们绝大多数都认为自学实验富有生命力,是一个值得研究的方向。在这报告中还把这种自学方式定名为自学辅导教学,从此沿用此名。

从这次经验交流会之后,坚持做完三年实验的就有20个班,只有3个班是中途停止的。从表1的成绩可以看出,北京花园村中学和天津五十五中的成绩都大大地优于对比班,多次测验的差异都达到显著水平;柳州铁一中的成绩也高于对比班。他们不继续做完三年实验的原因是实验班老师长期生病或领导易人。从表1可以看出,在连续做完三年的20个实验班中,学业成绩大大地优于对比班,并达到显著或非常显著水平就有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到差异的显著性的只有1个班。

初中毕业升高中的各科考试都是各省市或县的教育局统一命题、统一评分的。在20个实验班中,只有3个班的数学成绩低于对比班的,差异是不大的。从表1可以看到:北京十一中除第五章测验成绩比对比班低1.5分之外,各次测验都高于对比班,有7次达到差异的显著水平,而这次升学考试只差0.3分,可以说是偶然的。广州六中的实验(1),各次测验都不错,实验(2)的各次测验几乎都比对比班差,这班课堂纪律较差,老师有进修任务,这次升学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,虽然数学分稍微低一点,但考上高中人数仍是百分之百。在20个实验班中,有17个班的成绩高于对比班,而高出10分或12%以上的就有9个班,差异是非常显著的。

II. 自学能力的成长

从表2可以看见,初一有18个班做过自学能力成长的实验,除广西贺县二中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成长都比对比班强,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更强了,在初一时不如对比班强的贺县二中,在初二时也优于对比班了。初三还有6个班进行对比测验,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的材料。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。

我们利用个别实验法来比较实验班和对比班的阅读能力和解题的思维过程,看看他们对法则的理解能力和表达能力(定性分析材料)。

在北京的钢铁学院附中、十一中、广渠门中学、兰靛厂中学四个学校的实验班和对比班各选取优、中、差学生一名,逐个进行实验。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是否基本了解法则,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。测验的结果是:①看书平均时间及做题平均时间,实验班与对比班相当,并无差异。②对法则理解的深刻程度和语言表达水平,实验班都优于对比班。③对法则理解有困难并且表达不清楚的人数,实验班比对比班少。

由此可见,数学自学能力成长,不仅定量分析材料证明实验班优于对比班,差异是显著的;而且定性分析材料也证明实验班也大大地优于对比班。

III. 自学能力的迁移

自学能力成长和迁移是我们研究的核心。

关于迁移最早的学说是官能说和形式训练说。官能说认为,注意力、想象力、推理力等是每个人都具有的官能。各种官能都是彼此分开的实体,因此,可以当作一个单位来加以训练。形式训练说认为某些学科可能具有训练某一种或某些官能的价值。如学习拉丁文可以训练推理能力以及观察、比较和综合能力;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的能力。形式训练重视“形式”,“重视训练”,重视能力的迁移。首先反对能力可以迁移的是詹姆斯。他的实验得出的结论是,记忆能力不受训练的影响;记忆的改善不在于记忆能力的改善,而在于记忆方法的改善。桑代克通过他的实验提出共同要素说,只有当两种官能有相同要素时,一种官能的变化才能改变另一种官能。他列举了某些相同要素,包括目的、观点、方法的观念,一般原则的观念和态度的观念等。贾德的概括化理论认为,只要一个人对他的经验进行了概括,那么从一个情境到另一个情境的迁移是可以完成的。格式塔心理学家强调迁移概括化理论中的另一元素,认为顿悟情境中的一切关系是获得一般训练的根本东西。这些三十年代前的理论各自强调了一个侧面。共同要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;关系理论则视为概括化理论的补充。三十年代以后,主要是研究影响迁移的确切变量,即研究了刺激、反应中,不同的相似性对迁移的影响。

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。我们的研究是利用自学的方法来促进自学能力的迁移问题。

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。但对文科的迁移还要作进一步的研究。

IV. 各学科的全局发展

从已发表的或正在进行而被邀请参观的实验研究的情况看,实验都是成功的。搞语文实验的,语文成绩好;搞数学实验的,数学成绩好;搞物理化学实验的,物理化学好。在这些试验中其它学科的成绩是否也提高较快抑或无影响呢?是否减轻了学生的负担呢?这些问题未引起实验者重视。搞某学科的实验,不仅使某学科成绩好而且也要减轻学生这门学科的负担,实验才算是成功的。以往的实验者往往忽视这个因素,在实验中自觉或不自觉地占用了其它学科的时间,不容易使学生得到均衡发展。如果在同一个班各学科同时进行这样的实验,那些学不好的学科就会加班加点,加重学生的负担,影响学生的身心健康,这样的实验不能算是成功的。我们的数学自学辅导教学实验,不仅注意提高本学科的学习质量,提高自学能力,而且也注意提高非实验学科的质量、能力的迁移和减轻学生的负担的问题。只有这样,才能得到实验的真正效果。我们这个实验虽然经历过很久的时间,由于教材等因素的影响,未经过各学科全面发展的总检查这一关的考验。现在才第一次有20个班学完了三年,并闯过了升高中这一关,现在我们可以看看学科全局发展这一个指标了。

从表2的升学考试各科成绩一栏可以看见,除尚志一中和天津四十一中多数学科都不如对比班(差异多数不显著)外,其余各实验班几乎各学科都比对比班好。

(三) 81、82届开始进行实验的结果

自学辅导教学实验是一种新的自学教材、教法、教学思想的试验,企图把以老师讲、学生听的传统教学方法、思想改变为以学生自学为主而教师起指导作用的新的教法、教学思想,肯定会使人产生怀疑、甚至遭到强烈的反对。同时,试验新教材、教法、教学思想的实验周期是很长的,因而受到影响的因素是很多的,有些因素是难以预料和控制的。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)。现已普及到全国各省有170个实验班。如果绝大部分都获得相似的效果,我们就应该确信了。现已结束第一个周期(80届的学生),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(有些学校利用这教材教法来提高学生的知识能力,不设对比班。无对比班的不列入此数字内)。由于班数多,很难全部列入表内。只

能在重点校和普通学校各找一些与对比班好、中、差水平相对应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。

从表3可以看出,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;如北京某一中学中获得“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3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教学成绩差的可能性,但这是极个别的现象。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者多,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3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吗?

传统教学是以教师传授知识为主导思想,教师的主要精力在于讲授教材,学生的学习是被动的、消极的。因为学生的思维有快有慢、知识基础有好有差,所以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,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

81、82届数学学习效果差异例表(实验班平均减对比班平均)

[表3]

届别	学校	初 一 上 学 期						初 一 下 学 期				初二上学期		初二下学期		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	期中考试	期末考试	期中考试		期末考试	初一年级数学能力	初二数学能力
八	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	13.6	45.8	16.1	好	重
	南昌十中	-2.6	11.8	1.6	3.8	2	5.6	10.5	5.4	13.8	10.3	4.4	2.5	7.2	2.1	18	9	好	重
	吉林省实验中学						3.5		1.2	1.6	-3.6	1.3	-2.9					中	重
一	沈阳二十三中	-6	14.8	11.2	5.6	23.2	15.1	25.8	15.7	30	8.4	25.2	8.8	12.1	5	21.5	12.2	好	普
	太原四中	0.9	2.7	2.5	6.2	10.7	12.8	17.5	12.2	7.3	16.8	4.2	11.0		1.4	15.8	4	好	普
	内蒙一机二中	1.5	1.3	1.8	-3	1.5	3.4	9.3	-2.6		-4.1	-0.5	15.5			16.3	9.7	中	普
八	北京×××中	3.3	-7	-10.6	0.3	4.8	-12.9					-5.8	-1.9					差	普
	重庆六十六中	4.4	12.3	16.1	10	16.3	19.3	18.8	9.2	12.5	24.7				8.0	8.0		好	重
	深圳中学		7.1	-0.5	-0.1	0.2	1.9				3							中	重
二	四川×××中学	-0.2	-2.3	-4.2	-3.5	-0.9	-0.2											差	重
	赤峰十中	0	0.3	4	7.1	3.8	0.2	11.1		24.6	14.2				6.3		1.8	好	普
	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			18.1			好	普
届	四川宜宾二中	1.8	0.5	1.5	-3.2	-7.2	4.9	0.6	13.9	0.1		3.5						中	普
	本溪矿五中	2.1	-2.3		9.9	7.2	-3.7	2.2							1.9			中	普
	×××中	-3		-9.5	-1.9	1.1	-7.5											差	普

重: 指重点学校, 普: 指一般学校

学,自己钻研不懂的可以问老师或同学间低声地研讨,直到弄懂为止。学生能主动积极地进行自学,而且快将下课时又能听到老师的提问、答疑和小结,这时主要运用听觉分析器了。这样的学习方式,既获得知识,又发展了自学能力。学生王××很形象地说:“过去上课老师讲得特别细腻,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。”由此可见,自学辅导教学由于教材能自学,并保证了学生的主体地位,调动了他们的积极性,从而获得良好的效果。

2. 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,只要教材步子适合,老师有组织能力,工农子女、市民子女多的班也能搞自学。

广东惠州第四中学和北京兰靛厂中学学生来源都较差。惠州四中工人子女和市民子弟特别多,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。这种学校与对比班的成绩差异远远超过重点校。学生来源较差的学校也有失败的例子。但是失败的主要原因是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,要求老师具有一定的组织能力。

3. 自学辅导教学对基础好的学生是否有利?

历史上有不少自学成材的人,华罗庚是我国自学成材的突出例子。自学成材并不是不要老师的指导、鼓励与爱护。华罗庚如果没有他中学时代的良师王维克的指导、鼓励与爱护,只靠他自己的天才与勤奋就很难成为著名的数学家。我们的自学辅导教学实验,也不是无师自通,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。

现以数学比赛为例: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1名获三等奖。广州市初中数学竞赛,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。华中师院一附中实验班参加武汉市江南片数学竞赛,甲等奖共5名,而第1、2、3名都是实验班的;乙等奖共15名,实验班占2名;丙等奖也占1名。北京人民大学附中在海淀区数学竞赛中,8名获奖,一等奖2名全是实验班的,三等奖也有1名是实验班的,而表扬的共13名,实验班占5名。南昌十一中,校内一年级数学竞赛,共取10名,其中6名是实验班的。其余的数学竞赛不赘述了。

从各校的数学竞赛结果来看,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的能力,从而也提高了创造思维的能力。

4. 如何看待自学中教师的作用呢?

自学辅导教学与欧美的程序教学和其它的个别化教学的主要区别之一就是,我们认为在自学中一定要发挥教师的指导、辅导作用。提倡自学目的就想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,研究如何辅导学生,了解各个学生的情况,真正做到了因材施教。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。特别是,目前我们还无法编出几套教材来适应不同类型学生的需要,这就要通过教师进行调节。

5. 有人怀疑自学班的学生对数学概念、公式和法则的理解不如老师教的理解深刻,是不是会吃夹生饭?

我们认为概念、法则、公式和运算不一样。运算错了,对过答案就明白;概念的理解有深有浅,甚至模糊不清也不一定分辨出来。这个问题一开始就引起了我们和实验班老师的注意。在学习新的概念法则时,老师加强了辅导和提问。教师的提问所指的主要是这部分内容。

就道理来说,老师水平很高,说话动听,如果学生程度整齐的话,则老师教的概念、公式和法则比较清楚,印象也比较深刻。实际上也存在着老师讲的比学

生自己学的理解得深刻的现象。但是具备这样条件的班级比较少。一般来说,老师讲授时,学生有时注意会分散,一次没听清楚就不能再听到了。特别是思维慢的学生根本未听懂,老师就讲过去了。而自学是学生按照自己的速度进行的,未看懂的还可以琢磨,可以问老师和同学,所以也存在着学生自学比老师讲的理解得深刻的现象。但是也有粗枝大叶的学生,马马虎虎,不认真钻研概念法则,似懂非懂就算了事。

从上述论述可见,在自学辅导教学实验中,教师的启发、答疑、提问、小结等是必不可少的。

6. 应用自学辅导教学方法的结果是不是容易遗忘?

这个问题是事关重大的问题,也是教师和家长最关心的问题。在“促进初中学生自学数学有效心理学原则”一文(登载于卢仲衡编的《中学数学自学辅导教学实验文选》第一集)已叙述过。经过半年的时间,突然进行遗忘测验,实验班的遗忘率要比对比班小。在80年秋扩大实验后半年时间,我们对北京的四个实验班和对比班进行遗忘测验的结果是:实验班与对比班的遗忘率的比是8.7%:15%;19%:24%;26%:28%;24%:73%。兰靛广中学的对比班的遗忘率是实验班的三倍多,钢院附中多一倍,十一中和广渠门中学的对比班遗忘率也是较多的。但这只是半年时间的实验的结果。以后我们虽然没有专门进行过,但实验教师比较普遍反映,实验班学生掌握概念、法则、基础知识方面对比班学生牢固。

为什么实验班的遗忘速度对比班慢呢?原因之一是我们编写的自学教材经常复习前面的知识,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

读者来信

要重视聋哑儿童的学前教育

全国妇联主席康克清同志最近在写中国教育学会特殊教育研究会成立大会的贺信中指出:“在伤残儿童和青少年中间,希望能从婴幼儿开始注意培养矫正。……希望对伤残儿童的教育能和正常儿童一样,注意培养他们成为有理想、有道德、有文化、遵守纪律的人。”

实践证明,在聋哑幼儿园(班)里,通过游戏、舞蹈、体操、适当的教学与体育活动,配合医疗、矫治,能使聋哑儿早些学习语言,习惯集体生活,这对于尽快补偿听觉缺陷造成的学习能力上的差异,对于他们身心的健康、思想的发展、智力的开发都是大有益处的。

前年,我国聋人协会代表团到南斯拉夫访问,代表团的同志见到南斯拉夫的聋人都会讲话。他们取得如此显著成效,除了有现代化的教学设备,师资水平较高,

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、答疑和小结等,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。

四、结论

1. 这一推广周期的实验绝大多数获得成功。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的教学,特别是在自学能力培养方面大大地优于传统教学,加速了学生自学能力和自学习惯的形成。利用数学一科进行实验并没有干扰其它学科的学习,使各学科都得到了发展。

3. 81、82两届进一步的扩大实验也证明了80届实验所取得的结果是可靠的。

4. 在能维持住课堂纪律的较差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重点校的差异更为显著,自学能力成长亦然,但是也有失败的例子。失败的原因是老师缺乏组织管理能力。

5. 自学辅导教学有利于培养优秀学生,能发展他们的才智。在数学比赛中,绝大多数实验班学生获奖较多就足以证明这一点。

6. 自学辅导教学不是无师自通,效果的取得与教师的指导和辅导分不开。保持班级教学与个别化相结合的教学形式有利于培养学生集体主义的思想和发展个人的才智。

7. 自学辅导教学的效果优于程序教学,不亚于欧美盛为流行的凯勒制的个别化教学。

有特殊教育研究中心,进行长期艰苦的工作外,对聋哑幼儿从两岁就开始学前教育,进行语言训练,也是重要原因。这样为接受十年制教育打下了良好的基础。

目前,我国的聋哑教育还比较落后,不少地区聋哑儿童入学年龄偏大,同一班级里学生年龄差距很大。这些聋哑儿童入学前长时间是在无组织的散漫状态中度过的,语言发展、智力发展的关键期没有得到充分有效的利用。入学后,才刚刚开始接触系统的有声语言训练,发音器官因长期不运用而趋向硬化。这样就加剧了学生的生活交际需要与语言贫乏矛盾;教学内容多、任务重与教学时间紧张等矛盾,增加了教育教学工作的困难,影响了教育教学质量的提高。

我们呼吁教育行政部门重视这一工作。积极试验,不断总结积累经验,使我国聋哑教育尽快赶上世界先进水平。

李宏泰 梅次开