

自学辅导教学与常规教学中 注意集中问题的比较研究*

中国科学院心理研究所 吴瑞华 卢仲衡 陈其弼

“中学数学自学辅导教学实验”历经二十年沧桑，现在被越来越多的人所关注。《教育研究》发表了80、81两届三年一个周期的实验结果^{①②}，以令人信服的数据证明了“自学辅导教学”在学业成绩、自学能力成长、自学能力迁移和学科全面发展等四项指标上大多优于常规的课堂教学，因此越来越多的学校和班级都采用这种教学形式。

在这种形势下，自学辅导教学实验应如何深入发展呢？正如著名心理学家潘菽指出的那样，自学辅导教学实验“面临一个问题，就是……要把这个研究为什么能够取得良好效果的理由搞清楚一下。把取得良好效果的理由搞明确了，我们可以把这个实验更加予以改进，以取得更好的效果。”^③我们在《关于自学辅导教学的研究》一文^④中也曾指出过：“实验班成绩都优于对比班。……除学生自学外，学校领导的重视，教师的启发、指导、提问和小结等，对上述成绩的取得也起着重要的作用。”这种取得效果的因素的分析是粗略的，随着实验的深入而广泛的发展，我们有必要对取得效果作精细的、实验性的研究与分析。我们首先分析研究促进提高自学效果的心理因素。心理因素也是很复杂的，其中有智力因素和非智力因素等，我们将逐一设计实验进行分析。

本文涉及到的是自学辅导教学与常规教学注意集中性情况的对比研究。注意虽然不是一种独立的心理过程，但它是感觉、知觉、记忆、思维、想象等心理过程的一种共同特性。注意是心理活动对一定对象的选择性，人的心理活动在每一瞬间只能指向集中于客观世界或意识中的某些事物，而同时离开其余事物。^⑤被注

意的对象是处于人的意识中心，被清楚地意识到，其余的对象则处于“注意的边缘”，不能被清楚地意识。很明显，如果没有注意参与，就不可能产生对任何事物的感知、记忆、思维。不仅认识过程有注意，而且在人的情感体验和意志行动中，注意也是不可缺少的。学生的学习活动需要特别的组织和维持，只有集中注意地学习，才能使学习收到良好效果。由于注意在心理活动中如此重要，所以我们研究自学辅导教学的心理因素，首先从注意的研究开始。

另一方面，我们在自学辅导教学的课堂上发现，同学们“读练知”交替进行活动，专心致志地阅读钻研教材、做练习、对答案，十分紧张。当外界出现各种噪音时（汽车过路声、从操场上传来的哨声等），我们问学生是否听到了这些声音，大多数学生都说没听到。这个现象促使我们考虑，采用自学辅导教学，注意力能稳定在学习的客体上是否是提高自学效果的心理因素之一呢？^⑥本研究试图对这一问题做些探讨。

实验的对象和方法

实验对象：北京市六所中学（两所市重点校、一所区重点校、两所一般校、一所生源较差学校）初一实验班和对比班学生共565名（每个学校一个实验班一个对比班）。实验班学生在课堂上采取以自学为主的自学辅导教学法（这些学生已经过一年的自学辅导教学的学习，基

* 该研究得到北京九中、北京十中、北京八大处中学、北京九十九中、北京十二中、北京三中、北京七十七中、北京二二〇中学等学校领导、老师的支持和帮助，在此表示感谢。

本适应这种学习方法),对比班学生采取常规的
教师授课的学习方法。

实验方法:本研究采用自然实验法。用录
音机录下汽车喇叭声、鸟叫声、钢琴声、哨声、自
行车铃声这五种常见的声音,每种声音十秒钟
左右(钢琴声略长点、哨声略短一点),各种声
音之间有间隔。上课十分钟后,主试在走廊或
在教室外窗户下(视每个学校具体情况而定)放
录音(不让学生看见有人放录音机),在这之前
不通知老师和学生。每种声音之间有若干停顿
时间,随机进行,要求在下课前十分钟放完这
五种声音。音量的大小都在每个学生听觉阈限
之上。实验班和对比班分别进行实验。由于记
忆可分感觉记忆、短时记忆和长时记忆(见后面
图1),所以课后立刻要求学生用再认法和回
忆法(三所学校用再认法,三所学校用回忆法。
要注意的是每所学校的实验班与对比班方法必

须一致)填写听到的声音。为了避免同学们猜
测实验意图而有倾向性的填写,我们用的指示
语,再认法是:“刚才上课时,你是否听到教室外
的声音,如果听见了,请你们在下列声音中找
出你听到的声音,并在该声音旁边画‘V’;如
果没听见就不要划了,划时一定要实事求是”
(一共列出了包括录音机中五种声音在内的十
六种声音)。回忆法的指示语是:“刚才上课时
你是否听到教室外的声音,如果听到了,就请你
把听到的声音写出来;如果没听见就不要写。
写时一定要实事求是。”如果学生写出或画出播
出的五种声音以外的声音就算没听到声音,另
作统计。

实验结果

1. 再认法的实验结果

表1 再认法测得两班画对声音人次差异比较

校名	班别	划出录音机中声音人数					画对声 音总人 次	全班总 人次**	画对声音人 次与全班总 人次之比 (%)	比例差 异检验
		汽车 喇叭	鸟叫	钢琴	哨声	自行车 铃声				
*	A 实验班	19	/	7	9	19	54	51×4=204	26.47	Z=2.02 P<0.05
	A 对比班	29	/	6	13	29	77	54×4=216	35.64	
B	实验班	18	3	4	0	5	30	49×5=245	12.24	Z=6.36 P<0.001
	对比班	41	16	15	4	14	100	53×5=265	37.74	
C	实验班	5	9	4	2	3	23	39×5=195	11.79	Z=4.63 P<0.001
	对比班	14	36	9	4	7	70	45×5=225	31.11	

* 在A校实验时,该校教室外树上有只鸟一直在叫,两班同学几乎都听到鸟叫声,不符合实验要求,故此声不予统计。

** 全班总人次用班级人数乘以声音种类数。表2同。

表2 回忆法测得两班写对声音人次差异比较

校名	班别	写出录音机中声音人数					写对声音 总人次	全班总人次	写对声音人 次与全班总 人次之比 (%)	比例差 异检验
		汽车 喇叭	鸟叫	钢琴	哨声	自行车 铃声				
D	实验班	5	2	5	2	4	18	45×5=225	8.0	z=0.99 p>0.05
	对比班	0	10	3	1	5	19	37×5=185	10.27	
E	实验班	8	1	11	0	0	20	51×5=255	7.84	z=0.98 p>0.05
	对比班	4	0	24	1	0	29	56×5=280	10.35	
F	实验班	5	1	10	0	0	16	42×5=210	8.83	z=1.12 p>0.05
	对比班	2	4	20	0	0	26	43×5=215	12.09	

从表 1 可见:

① 划对声音的总人次各校实验班均少于对比班。A 校两班分别是 54, 77(少 14 人次); B 校分别是 30, 100(少 70 人次); C 校分别是 23, 70(少 47 人次)。B、C 两校对比班划对声音总人次为实验班三倍左右。

② 划对声音人次与全班总人次之比也是实验班小于对比班。A 校两班分别是 26.47%, 35.64%(小 9.17%, $p < 0.05$ 差异显著); B 校分别是 12.24%, 37.74%(小 25.50%, $p < 0.001$ 差异极为显著); C 校分别是 11.79%, 31.11%(小 19.32%, $p < 0.001$ 差异极为显著)。

2. 回忆法的实验结果

从表 2 可见:

① 写对声音的总人次各校均是实验班少于对比班。D 校两班分别是 18, 19(少 1 人次); E 校分别是 20, 29(少 9 人次); F 校分别是 16, 26(少 10 人次)。

② 写对声音人次与全班总人次之比也是实验班小于对比班。D 校两班分别是 8%, 10.27%(少 2.27%); E 校分别是 7.84%, 10.35%(少 2.51%); F 校分别是 8.83%, 12.09%(少 3.26%)。两班比例差异检验,三校都是 $p > 0.05$, 均不显著。

③ 听到(写对)汽车喇叭声的人数,三个学校都是实验班比对比班多。D 校两班分别是 5, 0(多 5 人); E 校分别是 8, 4(多 4 人); F 校分别是 5, 2(多 3 人)。

3. 从表 1、表 2 比较可见,用再认法测得

划对声音人数及人划比均大于用回忆法测得的结果。再认法测得划对声音人次最少是 23, 最多是 100(而且 A 校是按四种声音统计的); 回忆法测得写对声音人次最少是 16, 最多是 29。再认法测得人次比最少是 11.79%, 最多是 37.74%; 回忆法测得人次最少是 8%, 最多是 10%。

4. 从表 1、表 2 分别可见,无论用再认法还是回忆法,学生划(写)对各种声音之间差异很大,尤其是回忆法。如:自行车铃声 E、F 两校各班无一人写对,钢琴声多达 24 人写对,写对其它声音人数也有很大差异。这个问题比较复杂,它与声音的物理性质、对学生赋予的“意义性”、音量大小等都有关系,需要专门探讨,故本研究不对这种差异进行讨论。

5. 写出、划出声音正确率比较:

表 3 再认法两班画出声音正确率比较

校名	班别	画对声音人次*	画出声音人次	正确率(%) (划对声音人次 / 划出声音人次)	比例差异检验
A	实验班	54	91	59.34	z=0.54 p>0.05
	对比班	75	119	63.02	
B	实验班	30	57	62.63	z=2.54 p<0.01
	对比班	100	140	71.43	
C	实验班	23	91	25.27	z=7.92 p<0.001
	对比班	70	82	85.37	

* 划对声音人次指划出的声音与录音机放的声音一样。
(表 4 同)

表 4 回忆法两班写对声音正确率比较

校名	班别	写对声音人次	非录音机中声音及不知什么声音人次	写出声音人次	正确率(%) (写对声音人次 / 写出声音人次)	比例差异检验
D	实验班	18	13	31	58.06	z=1.41 p>0.05
	对比班	19	6	25	76.00	
E	实验班	20	23	43	46.51	z=2.56 p<0.01
	对比班	29	10	39	74.35	
F	实验班	16	21	37	43.24	z=1.31 p>0.05
	对比班	26	19	45	57.78	

从表 3、表 4 可见:

① 无论用再认法还是用回忆法,写(划)

出声音正确率均是对比班高于实验班。A 校两班分别是 63.02%, 59.34%(高出 3.68%, $p > 0.05$)

无显著差异);B校分别是71.43%,52.63%(高18.80%, $p<0.01$ 差异非常显著);C校分别为85.37%,25.27%(高60.1%, $p<0.001$ 差异极为显著);D校两班分别是76.00%,58.06%(高17.94%, $p>0.05$ 无显著差异);E校分别是74.35%,46.51%(高27.84%, $p<0.01$ 差异非常显著);F校分别是57.78%,43.24%(高14.54%, $p>0.05$ 无显著差异)。

②用再认法测验时,A、B两校对比班学生划出声音总人次多于实验班:A校两班分别是119,91(多28人次);B校分别是140,57(多83人次)。C校是对比班比实验班少:两班分别是91,82(少9人次)。用回忆法测验时,D、E两校实验班学生写出声音总人次对比班多:D校两班分别是31,25(多6人次);E校两班分别是43,39(多4人次)。F校实验班则对比班少,两班分别是37,45(少8人次)。

分析和讨论

1. 从实验结果(表1、表2)中显示出,写(划)对声音总人次与全班总人次之比均是对比班高于实验班,尤其用再认法,三校都达到差异显著或非常显著水平。从实验结果(表3、表4)又显示出六个学校对比班写(划)出声音正确率均高于实验班,其中有三个学校达到非常显著以上水平。由此可见,表1、表2显示出的结果并非是偶然因素(如对比班学生乱写乱划、多写多划)造成的。可以断言,这种差异确实是由于对比班学生听到声音的人次比实验班多而造成的。为什么会有这么大的差异呢?这只能从自学辅导教学和常规课堂教学这两种教学的方式方法的差异来考虑。自学辅导教学使学生注意集中的主要原因之一是以学生为主体,调动了他们的学习积极性;其二是视觉分析器是主动分析器,听觉是被动的,听不懂的、或早已听懂的都容易分散注意力。我们分别论述。

第一,调动学生的学习积极性水平不一样。自学辅导教学是以学生为主体,教材是根据适当的步子、当时知道结果等学习心理学原则编写的^④,学生容易自学;及时核对答案,当时了解作业结果易于提高学习动机水平^⑤。这样容易引起学生的好奇心、好胜心,老师再教给

正确的自学方法,容易调动学生学习的积极性,形成学生自学数学的兴趣和爱好。^⑥有了兴趣和爱好,学生就能把注意力稳定在学习内容上,同时不顾及周围其它事物,^⑦所以听到其它声音少。在学习积极性没有调动起来的情况下,仍然能较多地听到其它声音。表2第一项中显示实验班听到汽车喇叭声的人数三校都高于对比班。这是因为汽车喇叭声出现是在学生刚开始自学的时候,积极性还未完全调动起来,未开始集中注意自学。

第二,大脑皮层兴奋水平不一样。自学辅导教学采用“启读练知结”相结合的课堂模式,学生在课堂上有30—35分钟时间自己阅读,钻研教材,自己做练习、对答案,做到眼、耳、口、手、脑并用。在这种情况下,从不同分析器传入的信息到达大脑皮层不同投射区,引起皮层各区兴奋抑制不断转换,使皮层的兴奋中心始终存在并不断加强。^⑧这种生理上的变化与注意稳定性有密切关系。一方面兴奋中心存在,能使人专注于注意的对象(学习内容)上,不易分心,使人对注意的对象(学习内容)反映得更清晰、准确;另一方面,兴奋中心存在能维持肌肉紧张,而肌肉紧张易维持注意^⑨。反之,常规课堂教学以老师讲课为主,学生主要靠耳朵听。这种学习方式比较被动,比较单调。信息传入听觉投射区,扩散到协同作用的区域,听觉区经常处于兴奋状态。而一个区域又很难长时间处于兴奋状态,很快就转换为抑制,容易产生疲劳,肌肉紧张度降低,注意很难较长时间稳定在学习内容上,容易分心去注意学习内容以外的其它事物。这样,即使老师讲课的声音还能掩蔽录音机放出的声音(这是自学辅导教学的课堂所没有的条件),也还是有较多的学生听到教室外录音机中的声音,受到干扰较大。

第三,不同分析器注意分配的难易程度不一样。特瑞斯曼(A. M. Treisman)1969年的实验^⑩证明,两种分析器上的注意分配要比一种分析器的注意分配容易。他举出的例子是,儿童在听别人谈话时可以准确地阅读(主要是听觉—视觉分析器的活动),如果要求一个人在重复某种听觉讯息而又企图听到别人的谈话这就不可能。由此可见,来自同一种分析器对注意稳定性的干扰要比不同分析器的干扰大。

在自学辅导教学中, 学生学习过程以视一动分析器活动为主, 外界声音是由听觉分析器传入, 注意分配比较容易, 受干扰少; 常规教学班以教师讲授为主, 学生学习过程以听觉分析器为主, 外界声音也是由听觉分析器传入, 注意分配困难, 受干扰大。即使这两个班的学生听到声音人次的比例一样多, 由于注意分配难易程度不一样, 还是自学辅导教学班受干扰小, 更何况两班这种差异是十分显著的, 这就进一步证明对比班学生受外界声音干扰较大。从目前教育的实际情况来看, 上课时更多的干扰是来自外界声音, 从这一点来说, 以教师讲授为主的常规教学形式确实有待于改进。

2. 无论用再认法还是回忆法, 对比班写(划)出声音的正确率均高于实验班, 甚至有半数(三个学校)达到非常显著水平。用回忆法时两个学校的实验班写出声音的总人次高于对比班。应该如何解释这些现象呢?

现代认知心理学有关注意理论中的“完全加工说(Full-Processing Model)”和“资料限制与智源限制说(Data and Resource Limitation)”可以解释这个结果。“完全加工说”认为, 人能够不受限制或很少受限制地及时对信息进行大量分析, 但如果没有为了进一步分析而把它们保持住, 那么先前分析的结果便很快消失了, 因而堵塞是一种记忆堵塞而非加工堵塞。^⑪“智源限制说”认为, 如果对执行某次任务的作业分配较多的智源, 那么作业便得到改善; 但智源是有限的, 一旦全部被使用, 则没有更多智源执行其它任务。^⑩

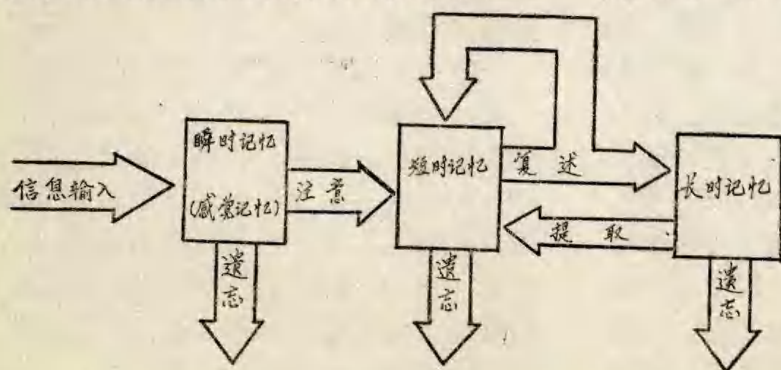
下图表示了三种记忆系统。从该图中我们可以看到注意在记忆系统中的作用。信息输入时, 所有信息都到达瞬时记忆中, 能到达下一

阶段(短时记忆)便被短时间保留下来, 不能到达下一阶段立即被遗忘^⑫。六十年代斯柏林(G. Sperling)在做记忆实验时就指出这种现象。他的被试者一致反映, 他们看到或听到的信息肯定比报告出来的多, 他们企图报告时就已遗忘了。什么信息才能进入下一阶段呢? 只有被注意到的信息才能进入下一阶段, 经过进一步加工才保留下来。

根据上述理论, 教室外录音机播放出来的声音信息被两个班学生同样接受, 并加工进入瞬时记忆。由于“讨论1”中所述的各种原因, 实验班学生较对比班有更多智源分配在学习的客体上, 执行其它任务的智源较少, 对录音机中放出的声音作进一步分析就有困难, 能进入短时记忆阶段的信息少, 所以这些声音很难留住, 先前的加工结果因此很快丧失。这就出现了斯柏林的被试在实验中出现的现象, 即似乎听到了声音, 但又报告不出什么声音。于是就根据不准确的记忆写出了很多不是录音机中播出的声音, 或者写“听到了声音但不知是什么声音”(这些现象对比班也有, 只是人次少些)。

再认法要求学生给出的各种声音中挑选出听到的声音, 实验情境具有暗示作用, 学生可以把接受到的声音与给出的各种声音作比较。由于有所遵循, 就淘汰了很多与之没有关系的声, 能“搜寻”到听到的声音, 这样在再认法中实验班学生画出的声音总人次低于对比班。至于C校实验班仍高于对比班, 是因为对比班老师作了不恰当暗示所致。这也是再认法学生划出及划对的声音都高于回忆法的原因。

对比班学生在课堂上未能把注意力较长时间集中在学习的客体上, 有一部分智源执行了听外面声音的任务, 对这些声音作了进一步加工保持在记忆中。这些学生确实是听清楚了声音(C校最突出, 正确率竟达85.37%), 所以无论是再认法还是用回忆法, 这些班级学生划(写)出声音的准确率就高于实验班。



三种记忆系统示意图

(下转第57页)

“凶猛”大多描述老虎。“辛苦”，年幼儿童只会说“妈妈辛苦”、“阿姨辛苦”，到五、六岁以后才开始联系到更多的人，如工人叔叔、农民伯伯。实际上幼儿对这些词的词义并不完全理解。

由于儿童没有掌握全部词义，使用还表现为扩大。如把破的、烂的物体都说成“坏的”，把“短”说成“小”，把“矮”说成“短”等。

2. 词的替代与创造。

词的获得与儿童认知的发展是一种复杂的相互作用的过程。认知发展是词汇获得的基础，某些词的获得又促进认知的发展。一般说，在语言发展过程中，语言发展往往落后于认知发展，这种情况下，幼儿常常以已有的词汇来代替，或在已有的语言基础上创造新词，或以描述来代替其未知的形容词。

第一种情况，如二岁半儿童尝到辣的味道，被刺激得合不拢嘴，大叫“咸啊！咸啊！”，由于他尚未掌握“辣”这个词，只能以“咸”词来代替。第二种情况，如粉红色，不少幼儿已能在知觉上与大红区别，却没有适当的词汇来命名，有的儿童就在“大红”这个词的基础上，以“小红”来命名粉红色。而灰色，则有的儿童称之为“淡黑”。第三种情况，对凹凸物体特征，有的儿童就用描述的方法来表述，如“瘪进去的”、“高出来的”。

(上接第30页)

结 论

1. 自学辅导教学比常规课堂教学能较长时间使学生注意力集中于学习对象上，受外界干扰比较少。

2. 课堂上出现意外声音干扰时，两班学生同样接受到信息，差别在于自学辅导班学生更专注于学习对象，对这些信息做进一步加工的机会对比班学生少，不易保留，在记忆中消失或抑制较多。

3. 以视觉为主的学习促使注意力集中，优于以听觉为主的学习，即长时间的听觉集中不如视觉集中效果好。

4. 学生注意力集中程度如何是提高自学效果的因素之一。

总之，我们发现儿童能使用的词，往往只是理解了部分词义，因而不是都能正确使用，这种现象是符合儿童掌握词汇的一般规律的。

四、小结

(一) 二岁幼儿已能使用少量形容词(十余个)，到六岁半能使用的形容词可达二百五十个左右。从二岁至六岁半使用形容词数量增长较快，尤以二岁半到三岁半增长最迅速。

(二) 幼儿使用最多，也是最早使用的是描述物态的形容词。最少及最迟使用的是描述事件、情境的形容词。

(三) 本调查所得幼儿使用颜色词及空间维度形容词的顺序，与国外研究结果基本一致。

(四) 在同义词中，儿童最初使用的是方言词汇，然后过渡到使用普通话口语词汇，最后能使用书面或接近书面语言的词汇。

(五) 幼儿大多使用形容词的简单形式，其复杂形式使用得较少，能使用的年龄较迟。

(六) 儿童使用形容词不一定掌握其完整的词义，因而在使用中出现扩大或缩小的现象。

* 本研究系在朱曼殊教授指导下，与上海市普陀、徐汇、长宁、杨浦、静安、卢湾各区幼教工作同志协作进行的。

注：

① 卢仲衡：《中学数学自学辅导教学实验扩大研究结果》，《教育研究》，1984年，第1期。

② 卢仲衡：《中学数学自学辅导教学实验81届扩大研究结果》，《教育研究》，1985年，第6期。

③ 卢仲衡 吴瑞华 宋同：《关于自学辅导教学的研究》，《教育研究》，1981年，12期。

④ 卢仲衡 吴瑞华 宋同：《怎样进行自学辅导教学实验》，《教育研究》，1982年，第11期。

⑤ 卢仲衡 金祥凤：《自学辅导教学实验的教学原则》，《教育研究》，1984年，第1期。

⑥ 曹日昌：《普通心理学》(上)，人教社，1963年版。

⑦ 潘 菽：《向自学辅导教学研究经验交流会的贺信》(代序言)，《中学数学自学辅导教学实验文选》，第三集。

⑧ 高觉敷等译：《教育心理学》(美)J. M. 索里，C. W. 特尔福德合著，人民教育出版社，1982年，10月，第1版。

⑨—⑫ 乐国安《现代认知心理关于注意的研究》《心理学报》，1984年，第4期。

⑬ Treisman, A. M., "Strategies and Models of Selective Attention" Psychology Review, 1969, Vol. 76, No. 3.