

个体完成系列回忆任务时错误类型发展的实验研究^{*}

韩宗义 沈德立 白学军

(天津师范大学心理与行为研究中心, 300074)

摘 要 本实验以小学一、三、五年级学生和大学生为被试,选择三种类型的汉字(普通字、形似字和同音字)为实验材料,要求被试完成系列回忆任务。结果发现:各组被试在完成系列回忆任务时,出现了四种错误,即遗漏错误、侵入错误、移动错误和重复错误。其中遗漏错误、侵入错误和移动错误随年级升高而降低;移动错误的相对比例最高,重复错误的相对比例最低。同时还发现同音字引起的错误率明显高于普通字和形似字。

关键词: 系列回忆任务 STM 错误类型

1 引言

系列回忆任务是按一定顺序给被试呈现刺激项目(如字母、汉字),要求他们按所呈现的顺序正确回忆出来。这种任务广泛应用于儿童言语的短时记忆(STM)能力的发展。早期对 STM 能力发展的研究,主要集中在材料差异和能力差异对 STM 发展的影响。如陈辉关于不同材料 STM 容量发展的研究^[1],张武田等人关于汉语字词 STM 容量^[2]、汉语双音节词的使用度、笔画复杂度和发音长短对 STM 容量的影响的研究^[3],喻柏林关于 STM 中的句式效应^[4]和语言单位的效应的研究^[5],徐芬等人关于学习成绩差与学习成绩好学生的 STM 的比较研究^[6]等等。

近年来,一种新的研究 STM 发展的模式被提出来。这种模式是通过分析被试在完成系列回忆任务时所犯错误的类型来探讨 STM 发展的内部心理机制。通过分析被试完成系列回忆任务的结果,发现被试犯有三种错误类型:侵入错误、遗漏错误和移动错误^[7]。McCormack 等人又提出第四种错误,即重复错误^[8]。侵入错误,是指被试回忆出没有呈现过的项目;遗漏错误,是指被试不能回忆出呈现过的项目;移动错误,是指被试回忆出项目的位置与呈现的位置不同;重复错误,是指被试将某一项目多次回忆。

Henson 等人采用系列回忆任务的方法研究成人 STM 发展出现的错误类型,结果发现:错误类型可以从另一个角度来研究个体言语 STM 广度的发展水平^{[9][10]}。McCormack 等人以英文字母为实验

材料采用系列回忆任务探讨了儿童 STM 的四种错误类型的发展特点。结果发现:随儿童年龄的增长,移动错误呈增长趋势,而侵入错误与遗漏错误随之降低,重复错误则没有显著的变化;四种错误中移动错误的错误率明显高于其它的错误^[8]。

遗漏错误的产生原因是 STM 能力发展水平造成的,重复错误和移动错误产生是受项目的暂时特征值的影响,在对刺激项目编码时,个体在大脑中对其赋值。但这个值是变化着的,会随学习项目的增多而变化。由此可以看出,分析系列回忆时错误类型,可从深层上揭示 STM 的发展。

已有研究使用的实验材料是英文字母,只能考察发音易混和不易混两种情况。汉字具有形、音、义三种特点,所以本实验以汉字为实验材料,用系列回忆任务法研究个体 STM 错误类型的发展特点,并考察其发展的材料特点。

2 研究方法

2.1 被试

随机选取小学一年级、三年级和五年级的学生各 20 人,另随机选取 22 名大学二年级本科生作为成人组。各组被试男女比例相同。

2.2 材料

实验材料有三种:(1)普通字 6 个,即这些汉字形不似,音不近(如工、女、日、你、学、红);(2)同音字 6 个,即这些汉字在发音上相同(如里、力、立、李、礼、丽);(3)形似字 6 个,即这些汉字在形状上相近,每个字只差 1 笔(如木、天、大、太、夫、犬)。

* 教育部人文社会科学重点研究基地基金资助。

将每种材料随机排列,从中随机选取5组,三种材料总共15组。然后将其随机排列作为实验的正式材料。还有2组作练习材料,目的是让被试理解指导语。

汉字选自小学一年级语文课本上册^[10]。全部实验材料用 Microsoft PowerPoint 97 制成幻灯片,汉字在计算机屏幕上的大小是 15 × 15cm,屏幕每次呈现一个汉字,每个汉字的呈现时间是 1 秒,汉字呈现的间隔时间也是 1 秒。

2.3 程序

采用个别实验法。被试坐在离计算机屏幕 50cm 远的椅子上,脸正对计算机屏幕,主试宣布实验指导语。被试完成两组练习材料,确认他正确理解实验任务后,开始正式实验。

指导语:“请你看屏幕,屏幕上每次会呈现一个汉字,由于呈现时间很短,请记住呈现的汉字。6 个汉字为一组,等一组的 6 个汉字出现后,请按照呈现的顺序在记录纸上由左到右写出你看到的汉字。如果某个位置的汉字没记住,可以猜;如果猜不出来或不想猜,则在相应的格子里画‘-’。写的时候请抓紧时间,写完再看下一组汉字。在看和写的时候,都不要读出声音来。注意:要等 6 个汉字出现完再写,不能看一个写一个。”

2.4 错误类型划分标准

错误类型划分标准为:(1)遗漏错误。被试记录纸的表格中出现一个“-”,则计为一个遗漏错误;(2)侵入错误。被试记录纸的表格中出现实验材料中没有呈现的汉字,则计为一个侵入错误;(3)移动错误。被试的记录纸写的汉字的位置与呈现的位置

不同,如呈现为 A、B、C、D、E、F,而被试写成 A、B、C、—、D、F,则计为一个遗漏错误,一个移动错误,移动的距离也要记录下来;(4)重复错误。被试在记录纸上的一组中写出两个相同的汉字,如呈现为 A、B、C、D、E、F,而被试写成 A、B、C、D、A、F,则计为一个重复错误。

如果在被试记录纸上写出的一组汉字中,一个汉字出现 2 次,其中一次在正确位置上,另一次不在正确位置上,如呈现是 A、B、C、D、E、F,而被试写成 E、B、C、D、E、F,只计一次重复错误,不再计为移动错误;如果在被试记录纸上写出的一组汉字中,一个汉字出现 2 次,但都未在正确的位置上,如呈现是 A、B、C、D、E、F,而被试写成 E、B、E、A、C、F,则计为一次移动错误和一次重复错误。如果在被试记录纸上写出的一组汉字中,两个的汉字的位置与呈现的位置交换,如呈现是 A、B、C、D、E、F,而被试写成 E、B、C、D、A、F,则计为两次移动错误。

2.5 数据统计

全部数据使用 SPSS10.0 for Windows 软件包统计分析。

3 结果分析

在正式实验过程中,有三名小学一年级被试边看边写,没有按指导语要求做,他们的结果没有参加分析。

3.1 小学生完成系列回忆任务的正确率

各年级组在不同位置上的正确回忆率见图 1 所示。

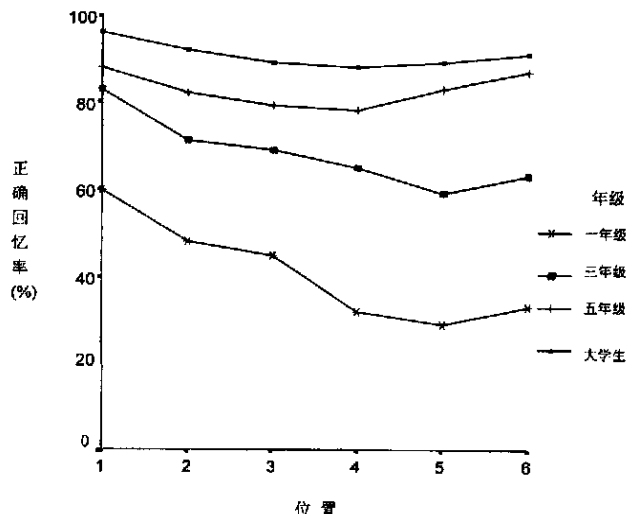


图1 各年级组被试在不同位置上的正确回忆率

从图 1 中可以看出,随年级的升高,被试正确回忆率明显提高,且小学五年级学生接近大学生水平。经检验: 年级主效应显著 [$F(3,79) = 183.65, P < .001$],且各年级组之间差异显著。 位置的主效应显著 [$F(5,395) = 9.63, P < .001$],进一步分析表明第一个位置与其它位置上的正确回忆率差异显

著,表现出明显的首因效应。

3.2 各年级组完成系列回忆任务的错误类型分析

3.2.1 错误类型的年龄特点

根据四种错误类型划分标准,对各年级组被试的结果进行分析,结果见图 2 所示。

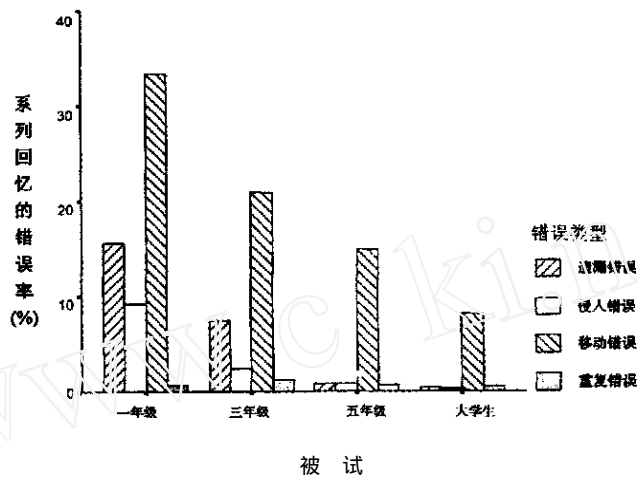


图 2 各年级组出现四种错误类型的错误率

从图 2 中可以看出:(1)个体完成系列回忆任务时,所犯的遗漏错误、侵入错误和移动错误随年级的增加而减少;(2)在四种错误类型中,移动错误出现的比率最高,重复错误出现的比率最低。

经方差分析,移动错误的年级主效应显著 [$F(3,75) = 58.35, P < .001$];遗漏错误的年级主效应

显著 [$F(3,75) = 130.22, P < .001$];侵入错误的年级主效应显著 [$F(3,75) = 42.40, P < .001$];重复错误的年级主效应不显著。

3.2.2 错误类型的材料特点

本实验采用了三种汉字材料,各年级组对于不同汉字类型出现的错误类型见表 1 所示。

表 1 个体完成不同汉字类型系列回忆任务的错误率 (%)

	普通字				形似字				同音字			
	遗漏错误	侵入错误	移动错误	重复错误	遗漏错误	侵入错误	移动错误	重复错误	遗漏错误	侵入错误	移动错误	重复错误
一年级	17.59	17.76	27.45	0.39	12.16	6.67	28.23	1.57	17.45	9.02	44.51	0.00
三年级	6.16	2.83	8.33	0.00	3.50	0.83	10.67	1.00	12.50	3.33	43.33	2.50
五年级	1.00	1.33	6.33	0.17	0.17	0.33	4.17	0.33	1.33	0.30	33.83	1.67
大学生	0.00	0.15	0.91	0.00	0.00	0.15	0.45	0.15	1.21	0.30	22.73	1.36

(1)遗漏错误。从表中可见,各年级组表现出形似字错误少于普通字和同音字。经检验,一年级学生普通字与形似字差异显著 ($\chi^2 = 4.83, P < .05$),形似字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 4.79, P < .05$);三年级学生普通字与形似字差异显著 ($\chi^2 = 3.81, P < .05$),形似字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 28.96, P < .005$),普通字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 12.89, P < .005$);五年级学生形似字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 5.44, P < .05$);大学生形似字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 8.00, P < .005$),普通字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 8.00, P < .005$)。

(2)侵入错误。从表中可见,各年级组表现出形似

字错误少于普通字和同音字。经检验,一年级学生普通字与形似字差异显著 ($\chi^2 = 7.19, P < .01$);三年级学生普通字与形似字差异显著 ($\chi^2 = 6.55, P < .05$),形似字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 9.00, P < .005$)。

(3)移动错误。从表中可见,各年级组表现出同音字错误多于普通字和形似字。经检验,一年级学生普通字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 20.62, P < .005$),形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 18.57, P < .005$);三年级学生普通字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 142.26, P < .005$),形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 118.57, P < .005$);五年级学生普通字与同音字差异显著 (χ^2

$= 112.97, P < .005$), 形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 138.96, P < .005$); 大学生普通字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 132.92, P < .005$), 形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 141.23, P < .005$)。

(4) 重复错误。从表中可见, 各年级组普通字错误一般少于形似字和同音字。一年级学生形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 8.00, P < .005$); 三年级学生

普通字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 6.00, P < .05$), 形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 3.86, P < .05$), 普通字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 15.00, P < .005$); 五年级学生普通字与同音字差异显著 ($\chi^2 = 7.36, P < .01$), 形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 5.33, P < .05$); 大学生形似字和同音字差异显著 ($\chi^2 = 6.40, P < .01$)。

3.2.3 错误类型的位置特点

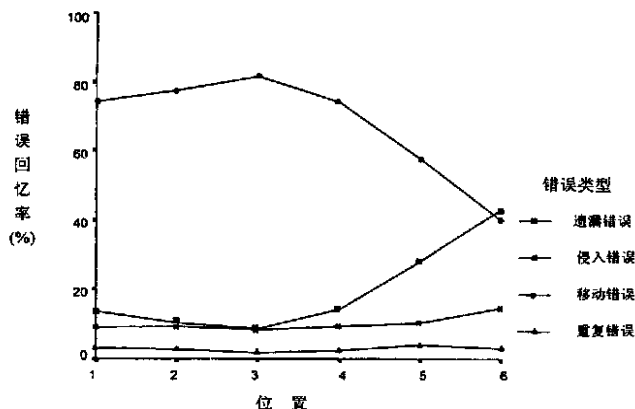


图3 错误类型在不同位置的错误回忆率

从图3中可以看出, 四种错误类型有明显的位置效应。其中: 遗漏错误多发生在第5、6个位置, 经检验, 位置效应明显 ($\chi^2 = 199.67, df = 5, P < 0.005$); 侵入错误从位置1到位置6逐渐增多, 经检验, 位置效应明显 ($\chi^2 = 19.57, df = 5, P < 0.005$); 移动错误多发生在中间位置上 (第3和第4个位置), 经检验, 位置效应明显 ($\chi^2 = 84.03, df = 5, P <$

0.005); 重复错误在第5个位置稍多一些, 但经检验, 位置效应不明显。

由于各年级组被试犯移动错误的比率最高, 下面对移动错误做进一步的分析。

3.2.4 移动错误的移动距离分析

所谓移动距离, 是指犯移动错误时, 项目回忆位置与呈现位置之差的绝对值。结果见图4所示。

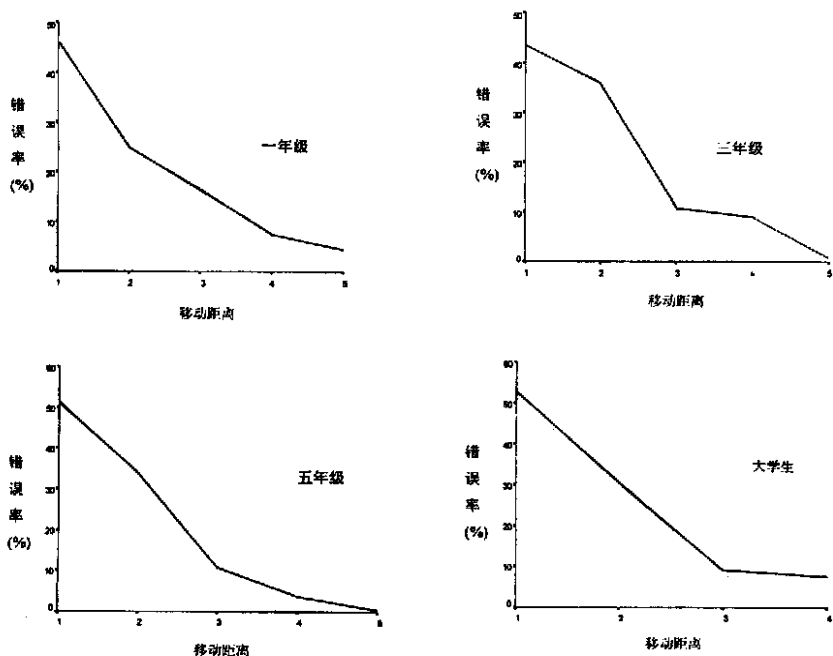


图4 各年级组被试犯移动错误的比率

从图4中可以看出,移动错误出现比率高的移动距离是1和2,五年级学生和大学生尤其明显。经检验,移动距离的年级主效应显著 [$F(3, 73) = 5.73, P < .01$], 移动距离的差异显著 ($\eta^2 = 804.30, P < 0.005$)。

4 讨论

4.1 个体 STM 的发展趋势

个体完成系列回忆任务的成绩随年级增长而提高,所犯的遗漏错误、侵入错误和移动错误随年级的增高而减少。在四种错误类型中,移动错误出现的比率最高,重复错误出现的比率最低。

侵入错误主要是抑制能力的差异造成的。因为侵入错误是由于无关信息的侵入和保存造成的。遗漏错误、重复错误和移动错误是由抑制能力和暂时特征的差异共同影响造成的。遗漏错误多发生在后面的位置上主要是由于输出效应的差异造成的,因为已回忆的项目和无关信息的干扰,造成后面位置的项目随着时间的延长遗忘量增加。发生最多的移动错误,受暂时特征的影响更大。暂时特征包含了顺序在内的动态背景信息的编码,项目暂时特征值中的关于顺序信息的“值”很低或区分度不高,就导致了移动错误的发生并发生在离正确位置较近的位置上。五年级学生和大学生比低年级学生多在移动梯度是1和2时发生移动错误,就是其暂时特征的变化,具体上是顺序信息编码和提取的改善导致STM的准确性的提高的一种表现。重复错误则更多受抑制能力的影响。因为一个项目被回忆后,就被抑制并且它的活动水平逐渐地恢复。最近被回忆过的项目直到这种抑制消失才能暂时被提取。刚刚回忆过的项目的活动水平之前更容易发生重复错误。实验发现重复错误并不随着年龄的增长呈现出某种变化,所以说这种抑制效应不是随年龄的增长而改善的。这种抑制过程通常认为消失得很快(大约在随后的2—3个项目回忆之后)^[11],那么重复错误应该在离汉字正确位置最近的1—2个位置最容易发生,本实验我们将进一步的研究分析来验证。

4.2 位置与错误类型

各个位置上正确回忆的成绩随着年级的增长而提高,是STM准确性提高的表现。第一个位置与其它位置的差异达到显著水平,表现明显的首因效应,这是因为第一个位置的项目受输出效应和抑制效应的影响都是最小的。处在第一个位置和最后一个位置的项目的暂时特征值是最高的。因此这两个

位置的项目的回忆成绩要好于中间的项目。但在实验中只发现首效应,最后一个项目受输出效应的影响最大,加之材料的差异,可能是没有出现近因效应的原因。

遗漏错误多发生在后面的位置上(第5和第6个位置),这上面的错误类型的分析已经提到。移动错误多发生在中间位置上(第3和第4个位置),表现出首因效应和近因效应,是由于受前摄抑制和倒摄抑制的影响,暂时特征值在中间位置时最低。

4.3 材料特点与错误类型

同音字出现的各种类型错误显著高于普通字和形近字,可以揭示小学生的STM存在听觉编码,同音字编码接近,干扰最大,回忆成绩最差。形似字出现的各种错误类型虽然低于普通字,但差异并不显著,说明了汉字作为图形文字,视觉编码也是STM编码方式之一。

5 结论

在本实验条件下,个体完成系列回忆任务时,表现出侵入、遗漏、移动和重复四种错误类型,但各种错误发展是不平衡的。侵入错误、遗漏错误和移动错误随年级的升高而降低,其中移动错误所占的相对比例最高。同音字引起的错误率明显高于普通字和形似字。

6 参考文献

- 1 陈辉. 短时记忆容量的年龄特点和材料特点. 天津师范大学学报, 1988; 4: 25 - 30
- 2 张武田等. 汉语字词的短时记忆的容量. 心理学报, 1986; 2: 133 - 139
- 3 张武田等. 中文双音节词视觉识别与短时记忆保持量. 心理学报, 1990; 4: 383 - 390
- 4 喻柏林. 短时和长时记忆中的句式效应. 心理学报, 1988; 1: 38 - 43
- 5 喻柏林. 语言单位大小在短时和长时记忆中的效应. 心理学报, 1989; 1: 1 - 7
- 6 徐芬. 学习成绩差与成绩好学生短时记忆特点的比较研究. 心理科学, 1999; 5
- 7 Henson, R. N. A. short-term memory for serial order. Unpublished doctoral dissertation, University of Cambridge, U.K. 1996
- 8 McCormack, T. Brown, D. A., and Vousden, J. A. Children's Serial Recall Errors: Implications for Theories of Short-Term Memory Development. Journal of Experimental child Psychology, 2000; 76: 222 - 252
- 9 Henson, R. N. A. Short-term memory for serial order: The Start-End Model. Cognitive Psychology, 1998; 36: 73 - 137
- 10 九年制义务教育教科书. 语文(试用). 天津教育出版社. 2000
- 11 Burgess, N., & Hitch, G. J. Memory for serial order: A network model of the phonological loop and its timing. Psychological Review, 1999; 106: 551 - 581

English Abstract

A COMPARATIVE RESEARCH ON THE MENTAL ROTATION OF CHILDREN, YOUNG MIDDLE-AGED PEOPLE AND AGED PEOPLE

Lin Zhongxian, Zhang Zenghui, zhan Buxin

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

This study investigated the mental rotation of Chinese children, young-middle-aged people and old people. 66 subjects were divided into three groups according to their age: children group (7-9 yrs, average aged 8), young-middle-aged group (23-47 yrs, average age 31.3), old age group (61-79 yrs, average age 65.6). 12 sets of visual figures with different shapes were used as experimental samples in this study. Each set included five similar figures. The subject was asked to find out among the five figures the one which could not be matched with the others in the spatial position. The results showed that the accuracy and matching speed in the figure matching of the young and middle-aged people were much better than those of the children and old aged. It was found that the matching speed in children was faster than that of the old, but there was no obvious difference in the accuracy level. There were no significant differences between males and females in their performance.

Key Words: children, young-middle-aged people, old aged, mental rotation, figure.

AN EXPLORATION INTO THE CHARACTERS OF ADOLESCENT STUDENTS' PHYSICAL SELF

Huang Xition, Chen Hong, Fu ingqiou, Zeng Xiang

(Department of Psychology, Southwest China Normal University)

A considerably reliable and valid scale of adolescent students' physical self was developed. It included five factors: appearance characters, movement characters, figure characters, sexual characters, and negative characters. There were not significant gender differences with the exception that girls were more satisfied with their movement characters and figure characters than boys. And there was a stable decrease in the adolescents' satisfaction with their physical self with the increase in grades from middle school to university. The higher their grades, the less their satisfaction.

Key Words: adolescence, physical self, adolescence student physical self scale.

THE EXPERIMENT ON ERROR PATTERN MADE BY INDIVIDUAL IN SERIAL TASKS

Han Zongyi, Shen Deli, Bai Xuejun

(Center for psychology and behavior studies of Tianjin Normal University, Tianjin, 200074)

ty, Tianjin, 200074)

The experiment takes as subjects primary school students of grade one, grade three, grade five and college students, and chooses the three categories of Chinese characters (normal Chinese characters, confusable Chinese characters in phonology and similar Chinese characters in shape) as experimental materials. The subjects are required to finish the serial recall tasks. The results show that four types errors are found out, that is omission error, intrusion error, movement error and repetition error, among which omission errors, intrusion errors and movement errors decrease with the increase of grade. The proportion of the repetition errors is the highest. At same time, the proportion of errors in the area of confusable Chinese characters in phonology is significantly higher than normal Chinese characters and similar Chinese characters in shape.

Key words: serial recall task, STM, error type

A STUDY OF ELEMENTARY THIRD TO SIXTH GRADERS' SOLVING COMPARISON PROBLEMS

Li Xiaodong

(Department of Psychology, North-East Normal University)

Lin Chongde

(Institute of Development Psychology, Beijing Normal University)

This study focused on 465 third to sixth graders of an elementary school in solving various types of comparison problems. The results showed that: 1) Problem type and grade had an interaction on the achievement of the pupils in solving comparison problems. The children did a very good job in consistent arithmetic problems; their achievement in arithmetic problems were better than their achievement in inconsistent arithmetic problems. There were significant grade differences in inconsistent arithmetic problems, consistent algebraic problems and inconsistent algebraic problems. The achievements of the fifth and sixth graders were better than those of the fourth graders. 2) The pass rate of arithmetic problems was higher than that of algebraic problems. The pass rate of the fifth and sixth graders was higher than that of the third and fourth graders. The pass rates of all types of comparison problems except consistent arithmetic problems were quite low. 3) There was no gender difference in solving comparison problems.

Key Words: mathematics, Problem solving.

THE SELF-REFERENCE EFFECT OF CHINESE COLLEGE STUDENTS

Qi Jianli, Zhu Ying

(Department of Psychology, Beijing University)

Two experiments were made to investigate the hypothesis