

“位置法”记忆训练对改善 儿童至老年时期的认知功能研究*

吴振云 孙长华 吴志平 许淑莲

(中国科学院心理研究所)

[摘要] 本工作采用“位置法”对118例被试(包括儿童、少年、青年、中年和老年五个年龄组)进行记忆训练研究,分析不同年龄人记忆的发展变化和认知训练对改善记忆的作用,进而探讨发展的认知功能储备能量的年龄差异。结果表明:1.老年和儿童组各项成绩明显低于青、少年组;2.认知干预措施可在一定程度上改善老年人的记忆,再次证明老年智力和记忆有一定的可塑性。但在发展的储备能量和对图形的迁移效应中也存在与记忆相似的年龄差异。

关键词: 毕生发展观 认知功能的储备能量 识记策略 精心加工

记忆的年轻化研究已成为认知心理学和发展心理学领域中一个重要课题。六十年代以来,在发展心理学领域中出现的新观点——毕生发展观指导下,研究认知功能的毕生发展和可塑性,以及它在发展的储备能量中的范围和限度及其年龄差异,更成了热门课题。国外有关这方面的研究仅限于比较老年和青年的认知功能及其可塑性的年龄差异^(1,2)。我们过去已进行了有关成年至老年的记忆和智力的发展变化,以及记忆训练对改善认知功能的作用研究,取得了一些结果⁽³⁻⁶⁾。最近我们又报道了采用“位置法”记忆训练,研究对改善少年、青年和老年人认知功能的作用⁽⁷⁾,结果表明:各年龄组通过记忆训练,记忆成绩均有明显改善,老年人认知功能具有一定的可塑性,但是其储备能量明显低于青年和少年,这与国外研究结果相一致。

本研究是前项工作的继续,为了更全面地以毕生发展的观点,研究儿童——少年——青年——中年——老年不同年龄阶段认知功能的年龄差异和可塑性,以及发展的储备能量的范围和限度及其年龄差异,我们将被试年龄范围向儿童扩展,并增设了中年组。主要目的有四:(1)了解儿童能否掌握“位置法”这一记忆技能?(2)探讨儿童在发展的认知功能储备能量方面与老年人有何异同?中年人在这方面有何特点?(3)探讨记忆训练后,认知功能储备能量的年龄差异是否更为明显?(4)探讨由字词向图形记忆的迁移效应中是否显示年龄差异?

方 法

被试 共118例,分为五个年龄组,儿童组(24例)8—9岁,平均8.7岁;少年组(24例)13—15岁,平均13.9岁;青年组(24例)20—25岁,平均21.5岁;中年组(24例)45—55岁,平均51.3岁;老年组(22例)65—75岁,平均68.1岁。每个年龄组男女各半。

*国家自然科学基金资助项目

被试受教育年限：儿童组3年、少年组8年、青年组15.13年、中年15.50年、老年组14.63年。儿童组家长的文化水平：大学占54%、中学占46%；少年组家长的文化水平：大学占80%、中学占20%。

为了使各年龄组的智力水平相匹配，采用韦氏成人(和儿童)智力量表中的“词汇”和“数学符号”两项分测验进行筛选，要求成绩达到各年龄组的平均值以上。各组平均成绩如下：“词汇”测验——儿童50.63、少年60.79、青年72.71、中年73.08、老年70.64；“数学符号”测验——儿童49.29、少年76.88、青年74.71、中年52.71、老年40.81。

被试均初次参加记忆训练实验，动机水平较高，能认真合作。儿童均为小学生，少年均为初中生，青年均为大学生，中年被试为科教工作者(占92%)和行政干部(占3%)，老年被试均为离退休干部，其中科技工作者占60%，行政干部占40%，大部分人上老年大学，平时经常读书看报，并参加一些社会活动、文体活动和家务劳动，健康状况属于中等或中等以上水平。

实验刺激材料

1. 字词：共50个熟悉的具体名词，每次半随机地从中选取30个字词组成字表，共编制17张字表，按实验要求，以不同速度(各字词间的间隔为15、10、5、3秒)录制在磁带上，供前、后测验和记忆训练用。

2. 图形：包括抽象直线图形(由直线组成的无意义图形)和随笔画(Doodle)各50张，后者选自Price设计的图形，是一种缺乏明确主题的类型卡通图画。每次半随机地从50张图中各选取30张组成一套，共编制3套，供前测验和迁移测验用，每图依次呈现10秒。

训练方法

本实验采用“位置法”(Method of Loci)⁽⁸⁾进行记忆训练。这是一种按熟悉的地点顺序，充分运用想象和联想的高效记忆法，其原理是首先利用一些熟悉的地点，按顺序在头脑中形成“心理地图”，本实验选用30个北京著名地点，均为名胜古迹和熟知的建筑，如：北京站、故宫……长城等。然后把要识记的项目，通过丰富的想象和生动的联想，逐个与地点按顺序结合起来，形成一幅幅有趣的画面。回忆时以地点为“线索”，帮助按顺序提取所结合的字词。

本实验采用系列再认法，以正确系列再认分作为评定成绩的指标。

关于上述方法部分，可参阅“记忆训练对改善少年、青年和老年人认知功能的作用”一文⁽⁷⁾。

结 果

一、训练前不同年龄组的各项记忆成绩

(一) 字词

1. 老年和儿童组的各项正确系列再认成绩(以下简称记忆成绩)无显著差异($P > 0.05$)，均明显低于青、少年和中年组，差异达极显著水平($P < 0.001$)；中年组成绩居中，明显低于青、少年组，差异达极显著水平($P < 0.001$)，青年与少年组成绩无显著差异($P > 0.05$) (表1)。

2. 各年龄组的记忆成绩均随字词呈现速度的加快而明显下降(10秒时例外)。其年龄差异

表1 各年龄组前测验的字词正确系列再认成绩(平均数±标准差)

年龄组	呈现速度			
	15秒	10秒	5秒	3秒
儿童	4.42±2.24	4.25±2.00	2.79±2.17	3.58±1.98
少年	12.29±9.74	15.25±9.49	10.33±7.23	5.71±4.25
青年	14.13±7.83	14.58±8.65	10.58±6.69	9.17±6.04
中年	6.79±4.58	5.79±3.51	5.17±2.87	3.83±1.81
老年	3.59±2.02	3.68±2.78	2.59±1.71	2.36±1.26

随字词呈现速度的变化而变化, 呈现速度加快时, 年龄差异相应减小(10秒时例外)(见图1)。

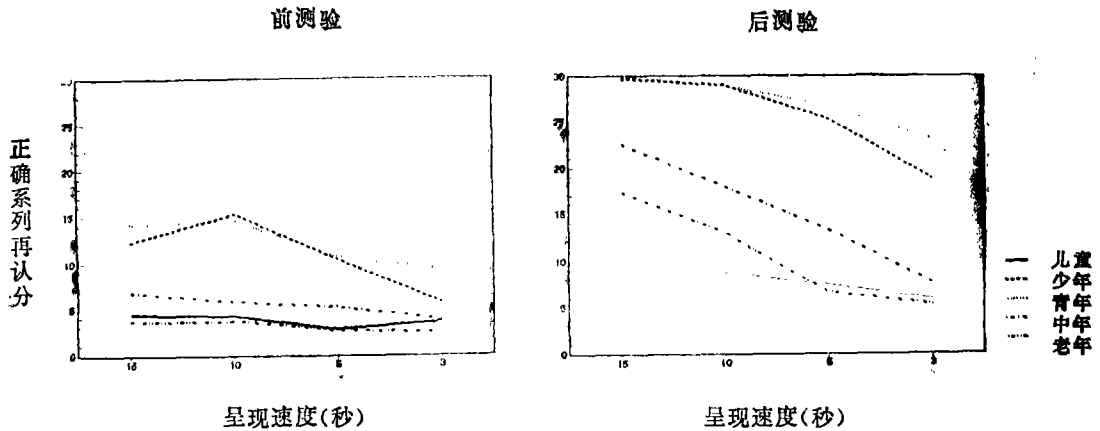


图1 各年龄组在字词呈现速度不同时的记忆成绩

(二)图形

1. 老年和儿童组对两类图形的正确系列再认成绩无显著差异($P < 0.05$), 均明显低于青年和少年组, 差异极为显著($P < 0.001$); 中年组成绩居中, 明显低于青、少年组, 差异极为显著($P < 0.001$), 但抽象图成绩略高于老年和儿童组, 随笔画成绩明显高于老年和儿童组, 差异极为显著($P < 0.001$); 青年与少年组成绩无显著差异($P > 0.05$)(见表2)。

表2 不同年龄组的图形正确系列再认成绩(平均数±标准差)

年龄组	前测验		自发迁移		指导迁移	
	抽象图	随笔画	抽象图	随笔画	抽象图	随笔画
儿童	1.50±1.32	4.50±2.09	2.00±1.47	6.71±5.08	3.04±1.71	7.54±2.81
少年	4.50±2.43	13.17±7.06	10.50±4.21	26.04±5.94	14.33±5.75	27.42±4.69
青年	3.38±2.43	13.73±7.52	9.96±5.17	29.08±1.89	15.79±5.59	29.50±0.83
中年	1.67±1.52	5.75±3.18	2.63±1.91	13.38±7.30	4.58±2.36	18.38±4.88
老年	1.36±1.29	3.86±2.17	2.55±2.24	8.14±4.75	4.27±3.31	11.55±6.44

2. 年龄和图形种类(抽象图, 随笔画)对记忆成绩的交互作用表明, 记忆的年龄差异随图形种类而异, 对抽象图的年龄差异明显小于随笔画的年龄差异($P < 0.001$)(见图2)。

抽象直线图形

随笔画

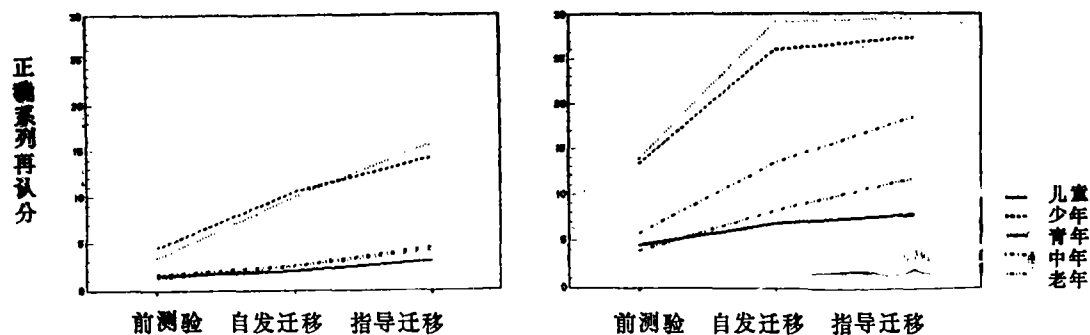


图2 各年龄组的图形记忆成绩

3. 各年龄组对抽象图的记忆成绩均低于随笔画, 两者差异极为显著($F=1160.42$, $P<0.001$)。

二、训练后不同年龄组的字词记忆成绩

1. 各年龄组的记忆成绩均有明显提高($F=656.71$, $P<0.001$), 老年和儿童组仍低于青年、少年和中年组, 而且同前测验相比, 与之差距更大($P<0.001$)。训练后, 老年组在呈现速度15秒时, 记忆成绩可与未训练的少年、青年组相同, 并超过中年组(P 值分别 >0.05 , >0.05 和 <0.001)。儿童组在各种呈现速度时, 记忆成绩均只超过未训练的中年组, 两者差异显著($P<0.01$)。青年与少年组除速度为3秒时, 成绩无显著差异($P>0.05$), 老年组在慢速呈现时(15秒和10秒), 成绩明显高于儿童组, 差异极为显著($P<0.001$), 而快速呈现时(5秒和3秒), 成绩略低于儿童组, 但差异不显著($P<0.05$)(见表3)。

表3 各年龄组后测验的字词正确系列再认成绩(平均数±标准差)

年龄组	呈 现 速 度			
	15秒	10秒	5秒	3秒
儿童	10.50±4.74	8.79±4.15	7.50±3.95	5.83±2.62
少年	29.62±0.92	28.92±1.61	25.25±3.35	18.79±5.59
青年	29.75±0.89	28.92±1.41	26.63±4.27	23.04±5.26
中年	22.50±6.11	17.88±6.96	13.33±5.13	7.63±4.02
老年	17.32±7.80	13.05±6.12	6.64±3.86	5.23±3.01

此外, 年龄和时间(训练前与训练后)因素对字词记忆成绩的交互作用表明, 训练后, 儿童组提高的成绩明显少于青、少年、中年和老年组(P 值小于0.001, 0.001和0.05)。时间和呈现速度对字词记忆成绩的交互作用表明, 训练后慢速呈现对记忆成绩的提高明显多于快速呈现($P<0.001$)。

2. 各年龄组的记忆成绩仍随字词呈现速度的加快而明显下降。其年龄差异随字词呈现速度的加快而相应增大(除呈现速度3秒时比5秒时的年龄差异为小)(见图1)。

三、迁移测验中不同年龄组的图形记忆成绩

1. 字词记忆训练后, 各年龄组的图形记忆成绩均有明显提高($P<0.001$), 老年和儿童组仍低于青年和少年组, 而且差距比前测验中更为明显($P<0.001$)。中年组成绩居中, 明显

低于青年和少年组($P < 0.001$), 但高于老年和儿童组, 尤其对随笔画, 差异极为显著($P < 0.001$); 青年与少年组, 以及老年与儿童组成绩均无显著差异($P > 0.05$)(见表2)。

此外, 年龄和时间(前测验与迁移测验)因素对图形记忆成绩的交互作用表明, 迁移测验中儿童组提高的成绩明显少于青少年、中年和老年组(P 值小于0.001、0.001和0.05)。

2. 年龄和图形种类(抽象图: 随笔画)对记忆成绩的交互作用表明, 记忆的年龄差异随图形种类而异, 对抽象图的年龄差异明显小于随笔画的年龄差异($P < 0.001$)(见图2)。

3. 各年龄组对抽象图的记忆成绩仍低于随笔画, 两者差异极为显著($P < 0.001$)。

4. 各年龄组指导迁移的成绩均高于自发迁移($P < 0.001$)。年龄、迁移(自发迁移与指导迁移)和图形种类对记忆成绩的交互作用表明, 青少年组对抽象图的记忆成绩比中年和儿童组提高更多(P 值小于0.05和0.001)。

四、不同年龄被试在记忆作业中运用识记方法和行为特点的分析

前面工作中我们已观察到青年和少年想象力丰富⁽⁹⁾, 自信心强, 反应敏捷, 前测验时主动运用识记方法者多(字词测验中有90%、图形测验中有85%), 自发迁移时大多已主动使用“位置法”(占85%以上)。训练后, 对慢速呈现的字词和随笔画的记忆成绩达满分者分别占90%和60%。老年人情况则有所不同, 他们想象力较贫乏, 自信心不足, 反应缓慢, 前测验时主动运用识记方法者不多(字词测验中有40%, 图形测验中有50%), 自发迁移时主动使用“位置法”者不足半数。训练后, 各项成绩均无一例达满分⁽⁷⁾。

本文主要讨论儿童和中年人的行为特点。儿童也能集中注意, 认真完成测试, 并掌握“位置法”, 能运用这一新的记忆技能。他们想象力丰富, 与青年和少年组相近, 想象力调查成绩无显著差异($P > 0.05$)。这三组想象力成绩均明显高于中年和老年组, 差异极为显著($P < 0.01$)^{*}。儿童自信心较强, 但有的表现出盲目自信, 自我评定成绩偏高。他们再认时反应尚快, 一般虽能写满30个答案, 但正确率不高。中年组被试认真合作, 自信心较强, 一般都能按识记内容细致谨慎地写出答案, 虽不满30个, 但正确率较高, 自我评定成绩较合乎实际。他们想象力较贫乏, 与老年组无显著差异($P > 0.05$)。

儿童和中年组运用识记方法的情况见表4:

表4 儿童组和中年组运用识记方法的人数(%)

年龄组	前测验			自发迁移	
	字词	抽象图	随笔画	抽象图	随笔画
儿童	3(12.5%)	2(8%)	6(25%)	1(4%)	6(25%)
中年	14(58%)	8(33%)	12(50%)	9(38%)	17(71%)

此外, 训练后, 儿童组的各项成绩无一例达满分, 而中年组有6例(占25%)对慢速呈现的字词记忆成绩达满分。

讨 论

一、记忆的年龄差异和记忆特点分析

* 想象力调查成绩: 儿童组 117.31 ± 23.30 , 少年组 126.25 ± 36.99 , 青年组 128.96 ± 52.49 , 中年组 76.79 ± 14.79 , 老年组 65.69 ± 31.69

本实验表明,青年和少年的记忆成绩相近,均处于高水平,尤其是青年,处于记忆的最佳期。老年人和儿童的记忆成绩相近,均明显低于青年和少年,但究其原因,则有所不同。老年人主要由于信息加工速度缓慢,编码和提取存在障碍,以及想象力较贫乏,不善于联想记忆,使记忆成绩较差;儿童则由于缺乏知识经验,不能用足够的词汇来表达想象,而且不善于独立思考,容易采用机械复述的方法进行识记。当呈现刺激增多时,他们来不及反复记忆,使记忆不能巩固。中年人记忆成绩居中,但更靠近老年人,表明中年记忆已有所减退。

识记策略与记忆成绩密切相关,这不仅在于人们能否主动采用识记方法,而且在于如何根据识记材料的性质和识记要求,有意选择有效的策略。有学者发现,青年在记忆测验中常常自发地应用某些策略(如:归类、想象和联想等),而老年人不善于应用策略^(10,11),本实验也证明了这一点。青年和少年大都能采用适宜的方法来提高记忆成绩,但老年人和儿童主动运用识记方法较少,这表明老年人对信息进行深加工的能力较差,使回忆和再认成绩较低。有研究表明,如果限制青年使用策略,出声背诵每个字,记忆成绩只略高于老年人(Zacks, 1982)。此外,儿童由于缺乏经验,即使掌握了“位置法”,仍不善于自觉运用于对图形的自发迁移中,经指导后才部分地加以运用。中年组运用识记方法的人数多于老年和儿童组,但远不如青、少年组。

二、记忆与刺激呈现速度的关系

各年龄组的记忆成绩均随字词呈现速度的加快而明显下降。因刺激呈现的快慢直接与信息加工时间的长短有关,当字词慢速呈现时,有充裕的时间进行想象和联想,反复加工,使记忆得以巩固。而字词快速呈现时,就来不及进行牢固的识记加工,即使青年和少年,对此也感困难。因此,训练前年龄差异随字词呈现速度加快而减小。训练后,情况有所不同,年龄差异随呈现速度的加快而增大,因快速呈现使作业难度增加,青少年组记忆成绩的提高多于老年组,从而明显扩大了年龄差异。还有一点值得注意,训练前,老年组各项成绩均略低于儿童组;训练后,老年组对慢速呈现的字词提高的记忆成绩多于儿童组,说明老年人在时间宽容的条件下,来得及想象和联想,运用识记策略较儿童成熟,“位置法”训练的获益较大。但是,他们对快速呈现的字词记忆成绩低于儿童组,原因在于老年人信息加工速度缓慢,在限定较短的时间内来不及进行想象和联想,无法有效地识记加工,致使成绩低于儿童组。以上结果均表明老年认知功能的储备能量确有下降,这与国外研究结果是一致的^(1,2)。

三、“位置法”对改善记忆的作用

本实验以毕生发展的观点,对儿童至老年不同年龄阶段被试进行“位置法”的记忆训练。结果表明:各年龄组均能掌握“位置法”,使记忆得到明显改善。“位置法”是一种精心加工(elaboration),首先要求人们有意识地将地点与识记项目结合起来进行识记,然后在回忆时,以熟悉的地点作为线索,可有利于按顺序提取所识记的项目。老年人不难掌握“位置法”,他们能利用各种线索补偿记忆的减退。一般说来,利用线索进行提取的能力随年龄增长而逐渐提高,在“位置法”训练中,老年人知识经验丰富,熟知30个著名地点,在头脑中很容易形成“心理地图”,以此作为提取线索,因此,老年人对“位置法”获益较大。训练后,老年人无论是字词和图形记忆成绩的提高均多于儿童组。年龄和时间因素的交互作用也表明了这一点。在认知干预措施中,应充分发挥老年人这方面的有利因素。

儿童虽然缺乏知识经验,对30个著名地点的顺序熟记程度和运用策略的成熟性都不如老年人,但是他们想象力丰富,反应较敏捷,信息加工速度较老年人快,能依靠一些辅助线索

记住地名，也能较好掌握“位置法”。因此，训练后，老年和儿童组的成绩仍然比较接近。

训练后，老年和儿童组的记忆成绩仍明显低于青少年组，而且与之差距更大，因青、少年组的成绩提高更多，尤其是对慢速呈现的字词和随笔画的记忆成绩，无疑训练扩大了年龄差异。年龄、时间和呈现速度对字词记忆成绩的明显交互作用表明，老年人和儿童的认知功能储备能量低于青年和少年，再次证实老年人认知功能储备能量的下降，而儿童可能由于认知功能的发展尚未达到成熟水平，致使其储备能量不足。但有一点是令人感兴趣的，老年组训练后，在字词呈现15秒时，记忆成绩可超过未训练的中年组，达到未训练的青年、少年组水平；在指导迁移中，对抽象图的记忆成绩略高于未训练的青年组。这些结果均表明了老年认知功能的可塑性，无疑对老年人是很大鼓舞。

年龄和时间因素对图形的记忆成绩有明显的交互作用。在迁移测验中，青少年组比老年和儿童组提高的成绩更多。其差距比训练前更大，可见迁移效应中不但显示了年龄差异，而且扩大了年龄差异。

中年组成绩居中，更靠近老年组，这表明人到中年，记忆已有所减退。中年人承受较重的社会、工作和家庭负荷，有时受一定的干扰，加上正处于更年期前后，个别人偶有烦躁情绪，这些因素无疑将影响记忆成绩。但他们有丰富的知识经验，对30个著名地点很熟悉，反应尚快，经指导后“位置法”掌握较好，记忆成绩提高较多。可见，如果能从中年开始，采取适当的认知干预措施，将对抗衰老具有重要意义。

关于发展的认知功能储备能量的研究，不仅可以探讨不同年龄人认知功能储备能量的年龄差异，为发展心理学增添资料，而且可更好发挥人们认知功能的储备能量。这对于儿童和青少年，可促进认知功能的发展，对于中、老年人则可挖掘认知功能潜力，提高其心智功能，这样不但延缓了衰老，还能发挥老年人的余热，显然，这对社会，家庭和个人都极为有益。有关这方面的研究似乎还有深入之必要。

参 考 文 献

- (1) Baltes, P. B. Theoretical preposition of life-span developmental psychology, On the dynamics between growth and decline, *Developmental Psychology*, 1987, 23, 611-626.
- (2) Kliegl, R., Smith, J. & Baltes, P. B. Testing-the-limits and the study of adult age differences in cognitive plasticity of a mnemonic skill, *Developmental Psychology*, 1989, 25, 247-256.
- (3) 许淑莲、孙长华、吴振云, 20岁至90岁某些成人的记忆活动的变化, *心理学报*, 1985, 2, 154-161.
- (4) 吴振云、许淑莲、孙长华, 成人智力发展与记忆, *心理学报*, 1985, 3, 243-249.
- (5) 吴振云、许淑莲, 训练对老年人“数字符号”作业的作用, *心理学报*, 1987, 1, 49-56.
- (6) 孙长华、许淑莲等, 策略训练对改善老年人词语记忆的作用, *心理学报*, 1989, 1, 47-54.
- (7) 吴振云、孙长华、吴志平、许淑莲, 记忆训练对改善少年、青年和老年人认知功能的作用, *心理学报*, 1992, 2, 78-85.
- (8) Bower, G. H. Analysis of a mnemonic device, *American Scientist*, 1970, 58, 496-510.
- (9) 吴振云、孙长华、吴志平、许淑莲, 对图形想象的年龄差异, *心理科学*, 1991, 2, 1-6.
- (10) 许淑莲、孙长华、吴振云, 成年至老年短时记忆的发展变化, *中华老年医学杂志*, 1985, 4(1), 1-5.
- (11) Marion Perlmutter, & Elizabeth Hall, *Adult Development and Aging*, 1985, 206-230, New York, John Wiley & Sons, Inc.

English Abstracts

HOW MEMORY TRAINING THROUGH THE "METHOD OF LOCI" IMPROVES THE COGNITIVE FUNCTION FROM CHILDHOOD TO OLD ADULTHOOD

Wu Zhenyun, Sun Changhua

Wu Zhiping, Xu Shulian

(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences)

This is a study of memory training through the "method of loci" involving 118 subjects (including children, adolescents, young, middle-aged and aged adults). The focus of this study is on analysing the developmental change of memory at different ages, and the effects of cognitive training on the improvement of memory, and exploring the age differences in the developmental reserve capacity of cognitive function. The results indicated that: 1) the scores of the aged and children were much lower than those of the young adults and adolescents, 2) the cognitive intervention strategy could improve the memory of the aged in a certain degree. The cognitive function of the aged was plastic to some extent. There were age differences in developmental reserve capacity and the direct transfer effect of figures.

Key Words, memory strategy, method of loci, memory training

THE VISUAL PERCEPTION AND MEMORY IN DEAF CHILDREN FROM CHINA AND THE UNITED STATES

Zhang Ningsheng

(Liaoning Normal University)

Nancy Eldredge

(University of Arizona)

In a study of the development of visual perception, deaf children from China and America, ranging in age from 8 to 14, copied the Rey-Osterrieth Complex Figure and later reproduced it from memory. Chi Square and Kruskal-Wallis H analysis revealed the age of the subjects to be the most significant variable affecting this measure of cognitive development. In a comparative analysis, the American children's scores were generally indicative of more sophisticated processing at earlier ages, while the Chinese children's drawings tended to be more accurate. Differences may be attributable to educational practices and early language training.

Key Words, visual perception, deaf children, measurement of cognitive development.

A STUDY OF SEX DIFFERENCES IN COLLEGE-STUDENTS' SPATIAL THINKING

Zhao Yezhu, Lin Zhongmin

(Institute of Higher Education Science, Xiamen University)

This is a study of 137 subjects (all college-students) involved in two tests on filling blanks and matching pictures. Our findings: On the whole, the differences of spatial thinking between male and female students are insignificant. On either side of the continuing distribution, the percentage of the male students is higher than that of the female ones. There also exist some obvious differences from person to person.

Key Words, spatial thinking, sex difference, spatial intelligence, spatial representation.