

# 教育因素对认知功能老化 过程的影响<sup>1)</sup>\*

李德明\*\*

孙福立 李贵芸

(中国科学院心理研究所,北京,100012)

(中国中医研究院西苑医院,北京,100091)

## 摘 要

应用言语-操作和人机对话两种方式共12项作业,完成年龄和教育因素对认知功能影响的研究,被试共734人,46-75岁。结果表明:(1)年龄和教育因素对认知成绩的影响因作业而异,分别为年龄影响明显(图象自由回忆和无意义图形再认)、教育因素影响明显(卡片分类、图象分类和矩阵填图)、年龄和教育因素影响均明显(符号数字、词对联想学习、听觉和视觉数字广度)或均不明显(心算)。(2)四项非词语性作业速度明显受年龄和教育因素的双重影响。

关键词 老年,教育因素,认知功能。

## 1 前 言

我们参考韦氏成人智力量表<sup>[1]</sup>、临床记忆量表<sup>[2]</sup>、瑞文测验<sup>[3]</sup>及有关认知功能老化问题研究文献资料<sup>[4-6]</sup>,设计了包括12项作业的认知测验和软件程序,采用言语-操作和人机对话两种方式,以测验成绩和作业速度两项指标,围绕认知功能老化及其改善问题完成一系列研究<sup>[7-15]</sup>。

根据液态和晶态智能具有不同老化规律的观点<sup>[16]</sup>,以及关于认知速度在评价认知功能方面起重要作用的研究新进展<sup>[17]</sup>,我们考虑建立认知功能老化模型必须分析年龄和教育因素对于一般认知能力和认知速度的综合影响及其相互关系。因此,本文的目的是在已报告认知作业年龄差异的基础上,综合分析年龄和教育因素对认知功能的影响,为进一步深入研究和建立认知功能老化模型奠定基础。

## 2 方 法

### 2.1 被试

被试者共734人(男473人,女261人),46-75岁,身体基本健康,职业不限,小学毕业以上文化程度。以5岁年龄段划分为6个年龄组,并依据受教育12-17和6-11年划分为高、低文化组。

1) 本文于修改稿于1995年1月3日收到。

\* 国家自然科学基金资助项目(39170304)。

\*\* 本文作者还有焦艳、卫星和严亦嵩同志。

## 2.2 作业内容

包括言语-操作和人机对话两种方式共 12 项作业,具体内容已在前文介绍<sup>[11]</sup>。

# 3 结 果

## 3.1 教育因素对作业成绩的影响

我们已报告 10 项作业成绩年龄差异的实验数据<sup>[11]</sup>,结果概括表示于表 1。该结果表明:一些作业成绩随年老明显下降,这些作业是图象自由回忆、无意义图形再认、词对联想学习、符号数字、听觉和视觉数字广度;另一些作业成绩则不随年老而明显降低,这些作业是心算、矩阵填图、图象和卡片分类。

表 1 年龄对各项认知作业成绩影响的实验结果

作业	图象自由回忆	无意义图形再认	词对联想学习	符号数字	听觉数字广度	视觉数字广度	心算	矩阵填图	图象分类	卡片分类
年龄影响	↓	↓	↓	↓	↓	↓	—	—	—	—

注:“↓”表示该作业成绩随年老明显下降,“—”表示该作业成绩受年龄因素的影响不明显。

进一步对高、低文化组 10 项作业成绩做了比较分析,结果列于表 2 和表 3。综合作业成绩与年龄及教育因素的关系表现为以下四种情形:(1)作业成绩与年龄及教育因素均关系密切,包括词对联想学习、符号数字、听觉和视觉数字广度 4 项作业;(2)作业成绩与年龄关系密切,但受教育因素影响不大,包括图象自由回忆和无意义图形再认 2 项作业;(3)作业成绩与年龄关系不密切,但受教育因素影响明显,包括矩阵填图、图象和卡片分类 3 项作业;(4)作业成绩与年龄及教育因素的关系均不密切,即心算作业。

表 2 不同受教育年限组别言语-操作分测验成绩比较

受教育年限(年)	听觉数字广度(位数)	图象自由回忆(%)	词对联想学习(%)		
			第 1 次	第 2 次	第 3 次
6—11	6.73 ± 1.53	73.10 ± 13.93	58.96 ± 18.66	77.60 ± 16.68	87.92 ± 13.99
12—17	7.79 ± 1.46	74.10 ± 14.03	67.09 ± 20.85	87.33 ± 14.94	93.25 ± 11.13
t 值	5.87	0.55	3.20	4.77	3.36
p 值	<0.001	—	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 不同受教育年限组别言语-操作分测验成绩比较(续)

图象分类(%)		卡片分类(%)			人数(N)
分为 3 类	分为 5 类	形状	大小	非彩色	
39.46 ± 25.53	84.96 ± 22.81	100.00 ± 0.00	72.40 ± 38.86	93.60 ± 24.57	125
45.30 ± 22.51	90.43 ± 19.58	99.57 ± 4.62	85.47 ± 28.66	99.15 ± 6.50	117
1.90	2.00	1.04	2.96	2.45	
~0.05	<0.05	—	<0.01	<0.05	

表 3 不同受教育年限组别人机对话方式分测验成绩比较

受教育年限(年)	心算(%)	符号数字(%)	视觉数字广度(位数)	矩阵填图(%)	无意义图形再认(%)	人数(N)
6—11	93.33±9.20	89.61±11.20	6.56±1.34	64.26±16.56	52.93±25.56	122
12—17	92.35±12.73	92.05±7.91	7.21±1.53	75.52±17.71	58.01±23.02	115
t值	0.68	1.93	3.49	5.07	1.60	
p值	—	~0.5	<0.001	<0.001	—	

### 3.2 教育因素对作业速度的影响

我们先后报告了不同数量被试样本 4 项非词语性作业速度年龄差异的实验结果<sup>[11,12]</sup>, 结果均表明该 4 项作业速度随年老明显减慢。对 242 例被试样本高、低文化组 4 项作业速度的比较结果列于表 4。分析结果表明, 4 项非词语性作业速度明显受年龄和教育因素的双重影响。

进一步对 734 例被试样本高、低文化各年龄组 4 项非词语性作业速度进行统计学分

表 4 不同受教育年限组别四项非词语性作业时间的比较(秒)

受教育年限	心算	符号数字	数字鉴别	计数	人数(N)
6—11	6.69±2.80	27.51±10.94	1.76±0.49	9.72±2.90	122
12—17	4.45±1.79	20.25±4.78	1.43±0.36	8.12±2.02	115
t值	7.27	6.55	5.88	4.90	
p值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

表 5 高文化各年龄组四项非词语性作业完成时间(秒)

年龄组(岁)	心算	符号数字	数字鉴别	计数	人数(N)
46—50	3.65±1.13	17.16±3.74	1.26±0.27	7.01±1.54	52
51—55	4.48±1.83	19.02±4.85	1.35±0.31	7.46±1.87	65
56—60	4.32±1.24	19.84±4.93	1.42±0.32	7.69±1.54	80
61—65	5.23±1.97	22.20±7.09	1.51±0.36	8.26±1.80	95
66—70	5.15±1.95	22.55±5.99	1.71±0.64	8.99±1.99	58
71—75	6.53±2.73	26.90±6.07	1.83±0.36	9.98±2.09	29

注: 受教育12—17年, 共379人。

表 6 低文化各年龄组四项非词语性作业完成时间(秒)

年龄组(岁)	心算	符号数字	数字鉴别	计数	人数(N)
46—50	4.52±1.45**	18.47±3.59	1.41±0.24	7.55±1.64	21
51—55	5.65±2.58*	21.70±4.63*	1.43±0.25	7.91±1.75	30
56—60	6.56±2.44***	26.42±9.14***	1.64±0.43***	8.78±2.07***	66
61—65	6.60±3.11***	26.78±10.66***	1.70±0.44**	9.34±2.77**	102
66—70	6.55±2.60***	28.01±9.41***	1.75±0.48**	9.93±2.96**	91
71—75	7.00±2.85	29.33±11.74	2.01±0.64***	11.04±3.38	45

注: 1) 受教育6—11年, 共355人。

2) 与表 5 同龄组相比较, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001。

析的比较。实验结果分别列于表5和表6。统计学分析结果表明,高、低文化大多数同龄组间差异显著,进一步说明该4项作业速度明显受年龄和教育因素的双重影响。

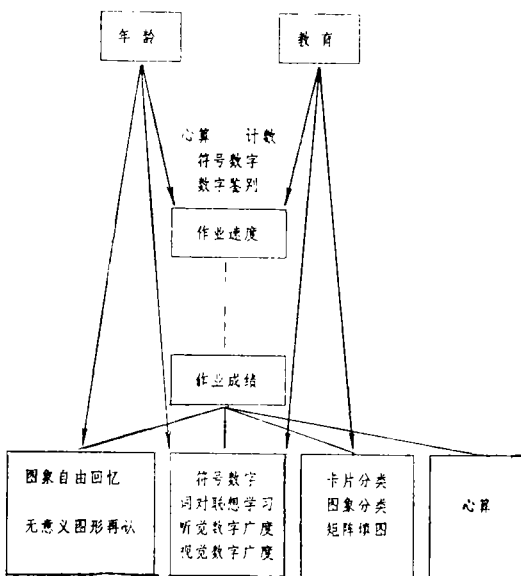


图1 年龄和教育因素对认知功能影响的实验结果

因素的影响明显,如卡片分类、图象分类及矩阵填图等作业。然而,上述研究表明,作业成绩与年龄和教育因素的关系,不是简单的非此即彼的关系,而是与该两因素相互作用的综合结果;如符号数字、词对联想学习、听觉和视觉数字广度四项作业与年龄及教育因素的关系均密切,而难度较小的心算作业则与年龄及教育因素的关系均不密切。因此,我们认为其作业成绩与年龄和教育因素的关联程度如何,不仅取决于作业的液态性或晶态性,而且与作业的难度有一定关系。从认知心理学的角度分析,作业成绩受年龄和教育因素的影响如何,这可能与作业所涉及脑内信息加工环节的性质及复杂性有关。具体分析不难看出,与年龄及教育因素均关系密切的四项作业,主要与注意、符号鉴别、数字和字词记忆容量、及学习记忆等信息加工活动有关;与年龄关系密切,但受教育因素影响不大的两项作业,主要与图形加工及记忆活动有关;与年龄关系不密切,但受教育因素影响明显的三项作业,主要涉及分类和概念推理活动;与年龄及教育因素关系均不密切的心算作业,主要涉及符号操作和抽象思维活动,且该项作业的难度较小。

认知速度是一种特殊的能力,在评定认知功能老化方面起重要作用。近期有关研究相当活跃,大量研究证明,认知速度随年老普遍减慢,并已提出描述认知速度年老衰减规律的多种数学模型<sup>[18]</sup>。我们对非词语性认知速度年老衰减规律的数学模型的研究结果已另文报告<sup>[10,12]</sup>。该研究进一步观察到教育因素对认知速度年老衰减过程有明显影响。研究结果提示,与高教育水平相关联的脑的积极活动对于延缓脑的衰老可能有重要作用。词语性作业速度年老衰减问题有待进一步研究。

目前国际有关认知功能老化模型研究的新进展,着重在对认知速度与一般认知能力关系问题的研究方面。最近的研究已发现,认知速度率先随增龄而减慢,其后液态能力

上述研究结果概括表示于图1。图1表明作业速度明显受年龄和教育因素的双重影响,而作业成绩与年龄及教育因素的关系表现为四种情形。

## 4 讨 论

作业成绩是评价一般认知能力的一项重要指标,国外有关研究很多。根据液态和晶态智能的观点,作业成绩受年龄和教育因素影响差异,主要取决于作业的液态或晶态性质。前者主要以中枢神经系统的生理功能为基础,后者主要与文化、知识和经验有密切关系。因此具液态性的作业主要受年龄的影响明显,如图象自由回忆、无意义图形再认、符号数字、及数字广度等作业;而涉及晶态性的作业主要受教育

随之衰退,且二者之间存在很好的相关性;而晶态能力并不随年老而衰退<sup>[19,20]</sup>。目前提出的认知年老衰退的“速度假说”(“Speed Hypothesis”)认为,认知速度可能反映认知功能的中枢状态,并可能是液态能力年龄差异的中介因素,而且教育因素在认知功能年老衰退速度模型中可能起重要作用<sup>[20]</sup>。阐明年老过程认知速度与一般能力之间的关系,及教育因素的影响是建立认知功能老化模型的一个重要而复杂的问题,尚待进一步深入探讨。

### 参 考 文 献

- 1 龚耀先等. 修订韦氏成人智力量表手册. 湖南医学院,1982.
- 2 “临床记忆量表”编制协作组. 临床记忆量表手册. 中国科学院心理研究所,1984.
- 3 华东师范大学心理系发展心理研究室. 瑞文测验联合型中国修订版手册. 华东师范大学,1989.
- 4 Lovelace E A. Aging and cognition: mental processes, self awareness and intervention. 1st ed. North-Holland, Elsevier Science Publishers B. V., 1990, 69—95, 97—133, 407—434.
- 5 Craik F I M, Salthouse T A. The handbook of aging and cognition. 1st ed. Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1992, 449—493.
- 6 Schaie K W, Willis S L. Age difference patterns of psychometric intelligence in adulthood: generalizability within and across ability domains. *Psychology and Aging*, 1993, 8(1): 44—55.
- 7 孙福立,李德明,严亦嵩等. 不同认知作业老化特点的比较研究. *心理学报*,1992,24(4): 372—378.
- 8 李德明,孙福立,严亦嵩等. 符号数字作业年老敏感性特点的分析. *心理科学*,1993,16(3): 181—183.
- 9 李德明,孙福立,焦艳等. 年老过程认知作业完成量与作业速度相互关系的研究. *心理学报*, 1993, 25(2): 189—194.
- 10 Li D M, Sun F L, Yan Y A et al. A study on speed changes of cognitive performances in aging. In: Wang Su ed. *Proceedings of the Second Afro-Asian Psychological Congress, Second Afro-Asian Psychological Congress, Beijing, 1992*, Beijing: Peking University Press, 1993, 298—302.
- 11 李德明,孙福立,卫星等. 认知作业老化的比较研究. *心理学报*,1994,26(2): 184—189.
- 12 李德明,孙福立,李贵芸等. 非词语性认知作业速度年老衰减规律的数学描述. *心理学报*,1994,26(3).
- 13 孙福立,李德明,焦艳等. 认知速度随龄衰减规律及其临床应用. *中国老年学杂志*,1994,14(2): 85—87.
- 14 李德明,孙福立,焦艳等. 与年龄相关的认知作业速度减慢及学习改善过程. *心理学报* 1994, 26(1): 64—68.
- 15 孙福立,李德明,严亦嵩等. 气功锻炼对中老年人认知作业速度的影响. *老年学杂志*,1992, 12(4): 227—229.
- 16 Horn J L. Organization of data on life-span development of human abilities. In: Goulet C R et al eds. *Life-span development psychology*, New York: Academic Press, 1970. 423—466.
- 17 Salthouse T A. Speed of behavior and its implications for cognition. In: Birren J E, Schaie K W eds. *Handbook of the Psychology of Aging*, 2nd ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1985. 400—426.
- 18 Hale S, Lima S D, Myerson J. General cognitive slowing in the nonlexical domain: an experimental validation. *Psychology and Aging*, 1991, 6(4): 512—521.
- 19 Schaie K W. Perceptual speed in adulthood: cross-sectional and longitudinal studies. *Psychology and Aging*, 1989, 4(4): 443—453.
- 20 Lindenberger U, Mayr U, Kliegl R. Speed and intelligence in old age. *Psychology and Aging*, 1993, 8(2): 207—220.

## EFFECT OF EDUCATIONAL FACTOR ON COGNITIVE FUNCTION IN AGING PROCESS

Li Deming

*(Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100012)*

Sun Fuli Li Guiyun

*(Xiyuan Hospital, Academy of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100091)*

### Abstract

A study on the effects of age and educational factors on cognitive function was accomplished by using the methods of language-operation and man-computer interaction in 12 tasks on 734 subjects of 46 to 75 years of age. The results indicated: 1) The effects of age and educational factors on the cognitive performances were not uniform in the different tasks. The obvious effect of age on the cognitive performances was observed in free recall of picture and meaningless picture recognition. The obvious effect of education on the cognitive performances was presented in picture classification, card classification and progressive matrices. Both age and educational factors showed a significant effect in symbol-digit, paired-association learning, visual and auditory digit span. No significant effects of age and educational factors were found for calculation. 2) The cognitive speed of 4 nonlexical tasks was influenced significantly by both age and educational factors.

**Key words** aging, educational factor, cognitive function.