

单字词的学习年龄对小学生汉字识别的影响(I)*

管益杰^{1,2} 方富熹²

(1北京师范大学心理健康与教育研究所,北京 100875) (2中国科学院心理研究所,北京 100101)

摘要 该研究以小学一、三、五年级的学生为被试,采用字词的真假判断任务,选取分别在语文课本中一、三、五年级出现的三组字(分别记为A、B、C三组字)为真字,考察了单字词的学习年龄(LA)对小学生汉字识别时间的影响。结果表明:无论纵向比较还是横向比较,单字词的学习年龄(LA)对小学生的真假字判断反应时都有显著影响。

关键词 单字词的学习年龄(LA),字频,熟悉度,真假字判断任务。

分类号 B842

1 问题

现有的很多研究已经发现,字频是一个影响字词识别过程的重要因素,高频字比低频字更容易识别,识别反应时更快,正确率更高。在有关字词识别的理论模型中,字频也是一个关键的因素。西方研究者对字频作用的解释往往是这样的:在心理词典中常用字词的表征比非常用字词的表征更容易被获得(比如说,识别阈限较低,或者激活水平较高)^[1];或者是认为,在心理词典中,核证过程是建立在字频基础上的,高频字先被核证^[2] 4]。同样,在汉字字词识别的研究中,也有许多研究发现了字频效应的存在^[5] 10]。

从本质上来说,字频是一个客观的、外在的计量指标,其反映的内在心理指标是对字词的熟悉度。Solso(1979)^[11]就指出,字词频率作为字词识别中最重要变量之一,是人类对特定字词熟悉性的指标。Feigenbaum和Simon(1962)^[12]的初级知觉和记忆模型中也认为,熟悉单元是最大的刺激成分,而频率是熟悉性的一个良好的指标。近年来对汉字识别中出现的字频效应比较合理的解释就是着眼于对汉字的熟悉度,认为高频字之所以识别得快,是因为在长期的学习和生活过程中,人对高频字的熟悉度高,从而形成对该字的知觉整合性^[13,14],对该字的识别整字加工占优势,识别的时间就短。

但是目前有关研究中使用的字频都是根据成人

的阅读材料选取语料库,然后进行统计得到的,是成人字频。对于正在识字阶段的小学儿童来讲,这种成人字频统计没有实际的应用意义,因为一个对成人来说是一个高频的字,对于刚刚学习这个字的小学生来说,是一个字频很低的字,对于没有学过这个字的小学生来说,其字频为0。而对成人来说一个不算高频的字,如/熊0(其字频为0.0233,频率为3级。根据5汉字信息字典^{6[15]}字,对于小学儿童来说,就可能是一个高频字。因为小学生,尤其低年级小学生,看的故事书中经常有小熊的故事,他经常看到/熊0字。因而,如果有关研究中要涉及儿童对汉字的熟悉度的因素时,用成人字频作为小学生的汉字熟悉度的指标并不妥当。

对于小学生来说,由于其阅读范围差异较大,而造成儿童字频统计难以选取合适的语料库,如果再考虑到不同年级小学生之间的阅读差异的话,儿童字频统计的工作量就有可能是成人字频统计工作量的几倍。正是由于实际操作上的困难,目前我们尚未见到有研究者针对各个年级的小学生进行字频统计。

以上原因使得我们需要探讨能代表小学生对汉字的熟悉度的其他指标。让被试直接对字词进行主观评定,可以得到被试对特定字词的熟悉度。但是由于儿童的认知发展特点,小学生对熟悉度的直接评定并不可靠。

由熟悉度的形成过程我们想到了小学生对特定

收稿日期:2001-05-08。

* 国家科技部攀登计划项目(95-专-09),国家自然科学基金会重点项目(项目批准号39730180)。

汉字的学习时间这个因素。儿童在学习汉字的过程中,对汉字从不认识到认识,再到熟练应用,对汉字的熟悉性是在学习和使用汉字的过程中逐渐增长的。那么,儿童对特定汉字的学习时间是否可以作为对汉字熟悉度的一个指标?我们认为,熟悉度作为一个心理量度,其形成过程中包含了两个主要因素:学习时间和重复次数。二者在本质上应该是有很高相关的,对于一个学习时间长的字,相对于学习时间短的字,其被多次重复的可能性要更高一些。但是二者又不能完全等同。如前所述,字频的概念已经被研究者们普遍接受,其主要反映的是重复次数,已经被研究者用来作为熟悉度的客观指标。对于时间因素,目前汉字识别研究中尚未见到有关研究。在国外针对拼音文字的研究中已经有不少研究对该因素加以了关注^[16] 20]。有的研究用字词的学习年龄(learning age LA)来表示对字词的学习时间,也有的研究用字词的学习年龄(age of acquisition, AoA)的概念。为了和汉语的理解习惯相一致,本研究中我们采用字词的学习年龄(LA)的说法。一般认为,字词的学习年龄(LA)是指被试第一次学会某一个字的年龄^[20, 21]。由于汉字与拼音文字的差异,汉语字词的学习年龄(LA)能否作为汉字词熟悉度的另一个客观指标,还需要进行实验研究来验证。

过去有研究者^[22]对小学生识字情况作了系统的调查研究,其中对小学生识字的来源进行了统计,在一年级,78127%的字来源于课堂教学,到了三年级,有91127%的字来源于课堂教学,五年级的学生学到的字里面,则绝大部分的字学自于课堂。该调查结果表明,正规的学校教育仍然是小学生识字的主渠道,因此在本研究中,对学习年龄(LA)的操作定义是该字在正规学校教育课本中首次出现的时间。由于我国目前的语文基础教育采用统一的教学大纲,小学语文教材在一定的地域范围内是统一的,根据语文课本确定儿童对字词的学习年龄(LA)在实际操作上行得通。

本研究的研究假设是:LA早(学习时间长)的字,小学生对其的熟悉度就高,识别需要的时间短,正确率高;反之,LA晚(学习时间长)的字,小学生对其的熟悉度就低,识别需要的时间长,正确率下降。在整个研究中,我们采用了汉字真假字判断和命名两种任务,由于结果较多,本文先报告真假字判断任务的结果。

2 方 法

211 被试 对某普通小学一、三、五年级(每个年级

两个班,共六个班)的学生进行了识字量测查,选取识字量为年级平均水平的学生参加汉字识别实验。由任课教师协助组织工作。共选取一年级20人,三年级23人,五年级23人为被试。被试裸视或矫正视力正常,没有任何言语或听力障碍。测试及实验时间为学年末(5月底)6月底)。

212 设计与材料 从小学一、三、五年级语文课本中各选出单字56个,分别称为A组(一年级)、B组(三年级)、C组(五年级)。各组字在笔画数、部件数、结构方式上都一一加以匹配。每组字的笔画范围为5)13画(详见附录)。根据教学大纲规定,小学阶段所学的字为常用字。根据所选用各组单字,将真字某个部件代之以其他部件,造出相对应的假字共168个。所有字调换后部件与原部件笔画数大致相当(有的相等,有的相差一画)。假字虽无音,义,但具备字形的完整性,符合正字法。在每个年龄组,实验用字出现的顺序是随机的。

在实验设计中,我们通过被试年级和实验用字组别的变化来体现字词的学习年龄(LA)的变化。具体设计情况如下:

一年级 A组

三年级 A、B组

五年级 A、B、C组

这样,我们可以通过两种比较,来检验字词的学习年龄(LA)的作用:一是比较不同年级对同一组字的平均判断反应时年级间;二是比较同一年级对不同组字的平均判断反应时年级内比较。

另有图片20张作为测试判断反应时基线的材料,其中10张为/@,10张为/K0。

213 仪器和程序 实验仪器有pH计算机,高分辨率显示器,声电转换仪,按键等。

实验分两步:第一步为对图片的判断反应时测试。要求被试看到/@就按/假0键,看到/K0就按/真0键。共20张图片,每张图片出现的顺序由计算机随机排列。测试前有练习。

设计这部分测试内容的主要目的在于测查不同年级儿童的平均判断反应时本身是否有差异,以确保能准确查出不同年级儿童对同一组汉字判断反应时的差异性。

被试对图片的选择按键反应时将作为对汉字真假判断按键反应时的基线。

第二步为汉字的真假字判断。屏幕中央最先出现一个持续500ms的提示刺激/+0,同时伴有音频为500hz的纯音,提醒被试注意。然后在/+0消失

处, 出现刺激字。每个字以 $64 @ 64$ 像素大小呈现。视距 90cm 左右。要求被试又准又快地对字的真假进行判断, 一半被试右手按/真0键, 另一半被试右手按/假0键。按键后刺激字消失。空屏 500ms 后开始下一轮测试。由计算机记录反应时和反应的对错。正式实验开始前有练习, 练习后被试表示可以开始正式实验后, 开始正式实验。每做 20) 30 个字休息一次, 休息时间由被试自行决定。

3 结果与分析

在所得到的数据中, 保留被试对真字的反应, 并且去掉错误反应的记录, 采用 SPSS 软件包处理数据, 结果如下。

311 对图片的选择按键反应 各年级对图片的选择按键反应结果见图 1。

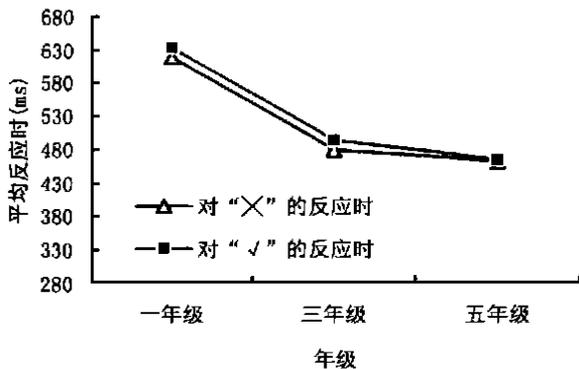


图 1 各年级被试对图片的平均判断反应时

经配对组的 t 检验表明, 各年级被试对两种图片的平均判断按键反应时没有显著性差异, $t(86) = 1.546, p = 0.126$ 。经 One2Way 方差分析表明, 不同年级之间对两种图片的选择按键反应时的差异均非常显著, $F(2, 85) = 17.781, p = 0.000$; $F(2, 85) = 19.543, p = 0.000$ 。进一步的 N- K 检验表明, 无论对哪一种图片的反应时, 一年级与三年级、五年级的差异均达到显著水平, 但是三年级和五年级之间反应时差异不显著。

由于任务比较简单, 经过练习后, 被试对图片的判断反应基本没有错误, 因此错误率可以忽略不计。

312 对汉字的判断反应时

31211 各年级被试对 A 组字的平均判断反应时

各年级被试对 A 组字的平均判断反应时结果见图 2。以各年级被试对图片的平均判断反应时为协变量, 对各年级被试的真假字判断反应时(一、三、五年级分别为 797165ms, 745183ms, 610132ms) 进行方差分析, 结果表明, 各年级被试对 A 组字(即在

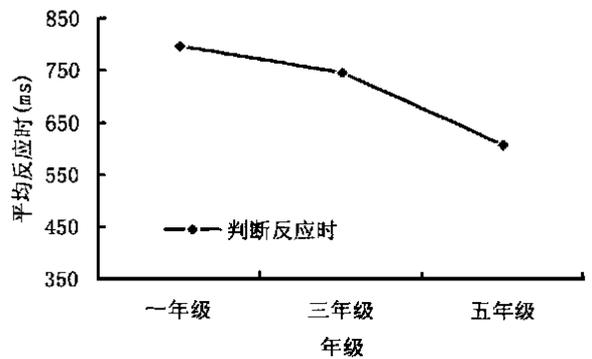


图 2 各年级被试对 A 组字的平均判断反应时

一年级学过的字) 的平均判断反应时差异很显著, $F(2, 62) = 6.806, p = 0.002$ 。一年级需要的判断时间最长, 五年级需要的判断时间最短。这表明学习的时间越长, 即 LA 越早, 对该字的判断反应时就越短。

各年级被试的平均判断正确率分别为: 96192%, 96179%, 97111%。对正确率的 One2Way 方差分析表明, 各年级被试对 A 组字的平均判断正确率无显著差异, $F(2, 66) = 0.058, p = 0.944$ 。

31212 三五年级被试对 B 组字的平均判断反应时

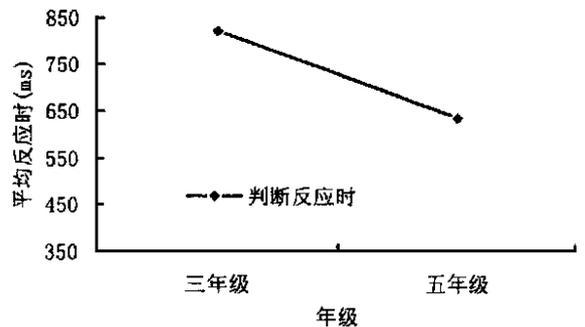


图 3 三年级和五年级对 B 组字的平均判断反应时

结果见图 3。以两个年级被试对图片的平均判断反应时为协变量, 对两个年级被试的真假字判断反应时(三、五年级分别为 822192ms, 636102ms) 进行方差分析, 结果表明三年级与五年级被试对 B 组字的识别反应时差异非常显著 ($F(1, 36) = 19.741, p = 0.000$ 。因实验按键故障原因, 在此部分统计结果中三年级被试的数据丢失 7 人, 剩余 16 名), 三年级需要的判断时间还是长于五年级需要的判断时间。这个结果验证了上个结果, 表明随着年级增加, B 组字的学习年龄亦增长, 判断反应时缩短。

三年级和五年级对 B 组字的判断正确率分别为: 96122%, 97128%。对正确率的分析表明, 三年

级和五年级对 B 组字的判断正确率也没有显著差异, $F(1, 39) = 0.713, p = 0.404$ 。

31213 三年级被试对 A、B 组字的平均判断反应时

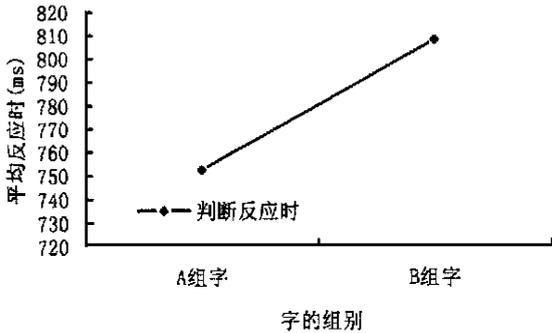


图4 三年级对 A、B 组字的平均判断反应时

结果见图 4。将三年级被试的对 A、B 两组字的判断反应时(分别为 752146ms, 807199ms)进行了配对组的 t 检验, 结果表明三年级被试对 A、B 两组字的识别反应时有非常显著的差异, $t(24) = 5.678, p = 0.000$, 对 A 组字的判断反应时显著小于对 B 组字的判断反应时。这表明, 对同一年级的被试而言, 在不同时间学习的字需要的判断反应时也有显著不同, 学习早的字, 需要的判断时间短。

三年级被试对 A 组字、B 组字的判断正确率分别为: 97138%, 97109%。配对组的 t 检验表明, 三年级被试对 A、B 两组字的判断正确率无显著差异, $t(15) = 0.242, p = 0.812$ 。

31214 五年级被试对 A、B、C 组字的平均判断反应时

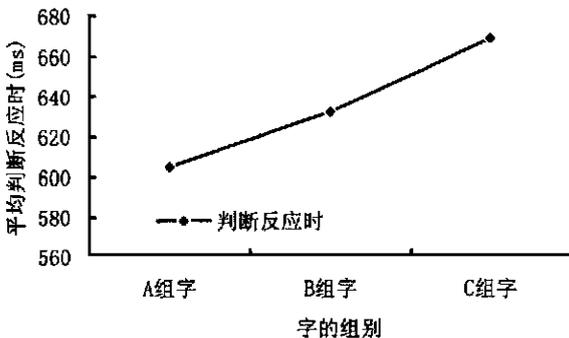


图5 五年级被试对 A、B、C 三组字的平均判断反应时

结果见图 5。One2Way ANOVA 分析表明, 五年级被试对 A、B、C 三组字的平均判断反应时(分别为 604197ms, 632117ms, 668176ms)差异非常显著, $F(2, 44) = 29.814, p = 0.000$ 。随着 LA 的增长, 判断反应时显著减少。进一步的 N-K 检验表明, 每一个组字与另外两组字的差异都显著。年级内比较

的结果再一次有力地证明了 LA 的作用。

五年级被试对 A、B、C 三组字的判断正确率分别为: 97111%, 97117%, 96127%。One2Way ANOVA 分析表明, 五年级被试对 A、B、C 三组字的反应正确率无显著差异, $F(2, 44) = 0.402, p = 0.670$ 。

4 讨 论

411 单字词的学习年龄(LA)在汉字识别中的作用及其发展 在本实验中, 无论是年级间比较(不同年级被试对同一组字的判断反应时的比较, 这时年级的变化体现了对同一组字的学习时间的变化), 还是年级内比较(同一年级被试对获得时间不同的字的判断反应时的比较)都表明, 单字词的学习年龄(LA)在小学生的汉字识别过程中起作用。随着 LA 的增加, 对字的判断反应时缩短。在本实验条件下, 其作用的表现方式和以往研究中得到的字频效应的表现相一致。因此我们起码可以认为, 对于儿童来讲, LA 是影响其汉字识别过程中的重要因素。我们在以后的儿童汉字识别研究中可以考虑采用字词的学习年龄(LA)来作为熟悉度的客观指标, 替代成人字频在儿童字词识别中的使用。从这个意义上来说, LA 可以作为对字频的补充, 而不是对字频的否定。实际上, 在 Hua Shu 等(2000)^[23]的研究中, 被试对字的熟悉度是根据被试在几年级课本中学这个字来确定的, 实际上就是把 LA 作为熟悉度的指标来使用的。

在实验中, 被试对真字的判断正确率都很高, 平均数都在 95% 以上, 这个结果和其他研究者的实验结果是相一致的^[24]。对正确率的分析结果表明, 无论是纵向比较还是横向比较都没有显著差异。这说明, 在真假字判断任务中, 由于实验要求更多的涉及到字形表征, 被试的主要任务是利用正字法表征来进行判断, 这时 LA 表现出对儿童提取信息并做出反应的速度的影响, 而没有表现出对反应正确率的影响。

412 单字词的学习年龄(LA)起作用的原因 在问题提出部分我们曾经说过, LA 在汉字识别中之所以起作用, 是因为它是熟悉度的一个客观指标, LA 早的字, 人对它的熟悉度高, 从而形成了对该字的知觉整合性, 对其的识别就倾向于整体识别, 相对于需要特征分析的汉字而言, 识别的时间缩短^[13, 14]。而在西方的研究中, 对图片和字汇命名任务中出现的字词的学习年龄(LA)效应(或者称为获得年龄, AOA)的最普遍的解释是语音完整性假说^[19]。该假

说认为,在言语输出辞典中,早获得的字汇的语音形式以一种相对比较完整的形式存储,而后获得的字词则以一种更为零散的形式存储(有可能存储在更为完整的词的周围)。该假说认为,后获得的字词需要经过组装才能发音,所以大声念出后获得的字词需要的时间长。

由于汉字与拼音文字的差异很大^[25],汉字识别过程中的语音中介问题尚未有定论,而且汉字的真假字判断和命名任务的差异也较在拼音文字中大,因此,单字词的学习年龄(LA)在汉字识别过程中起作用的原因,我们将在后续文章中结合命名任务的结果进行进一步的讨论。

参 考 文 献

- Morton J. The interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, 1969, 76
- Becker C A. Allocation of attention during visual word recognition. *Journal of Experiment Psychology: Human Perception and Performance*, 1976, 2
- Becker C A, Killion T H. Interaction of visual and cognitive effects in word recognition. *Journal of Experiment Psychology: Human Perception and Performance*, 1977, 3
- Becker C A. Semantic context and word frequency effects in word recognition. *Journal of Experiment Psychology: Human Perception and Performance*, 1979, 2
- Peng D, Wang C. Basic processing unit of Chinese character recognition: Evidence from stroke number effect and radical number effect (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1997, 29(1): 8) 15 (彭聘龄,王春茂. 汉字加工的基本单元: 来自笔画数效应和部件效应的研究. *心理学报*, 1997, 29(1): 8) 15)
- Zhang W, Feng L. A study on the unit of processing in recognition of Chinese character (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1992, 24(4): 379) 385 (张武田,冯玲. 关于汉字识别加工单位的研究. *心理学报*, 1992, 24(4): 379) 385)
- Gao D, Zhong Z, Zeng L. Research on how frequency influences the recognition speed of common Chinese characters (in Chinese). *Psychology Science*, 1995, 18(4): 225) 229 (高定国,钟毅平,曾铃娟. 字频影响常用汉字认知速度的实验研究. *心理科学*, 1995, 18(4): 225) 229)
- Zheng Z. The process of Chinese character recognition (in Chinese). In: Gao S, Zheng Z eds. *Psychological Research of Chinese in China*. Hong Kong: Hong Kong Wenhe Publish Co, 1982 (郑昭明. 汉字认知的历程. 见: 尚仁,郑昭明主编. 中国语文的心理学研究. 香港:香港文鹤出版有限公司 1982)
- Huang J T. Perceptual separability and cohesive processes in reading Chinese words. In: Henry S R Kao, R Hoosain eds. *Psychological Studies of the Chinese Language*. The Chinese Language Society of Hong Kong, 1984
- Taft M, Juang J, Zhu X P. The influence of character frequency on word recognition processes in Chinese. In: Zhang H W, Huang J T, Hue C W, Ovid J L T zeng eds. *Advances in the study of Chinese Language Processing*, Department of Psychology, Taiwan University 1994
- Solso R L, et al. *Cognitive Psychology*. New York: Harcourt, Brace Jovanovich, Inc., 1979, 97) 102
- Feigenbaum E A, Simon H A. Generalization of an Elementary Perceiving and Memorizing Machine. In: Popplewell C M ed. *Information Processing 1962, Proceedings of IFIP Congress 62*, Munich, Germany, August 27- September 1, NorthHolland, 1962. 401) 406
- Yu B, Cao H. A new exploration on the effect of stroke number in the identification of Chinese characters (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1992, 24(2): 120) 126 (喻柏林,曹河圻. 汉字识别中的笔画数效应新探)) 兼论字频效应. *心理学报*, 1992, 24(2): 120) 126)
- Yu B. Effects of morphologically perceptual integrity of Chinese characters on the cognition of components (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 1998, 21(4): 306) 309 (喻柏林. 汉字字形知觉的整合性对部件认知的影响. *心理科学*, 1998, 21(4): 306) 309)
- Dictionary of Chinese Character Information (in Chinese). Science Publication, 1988 (5 汉字信息字典. 科学出版社, 1988)
- Carroll J B, White M N. Word frequency and age of acquisition as determiners of picture naming latency. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1973, 12: 85) 95
- Barry C, Morrison C M, Ellis A W. Naming the Snodgrass and Vanderwart pictures: Effects of age of acquisition, frequency and name agreement. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1997, 50A: 560) 585
- Lachman R, Shaffer J P, Hennrikus D. Language and cognition: Effects of stimulus codability, name word frequency, and age of acquisition on lexical reaction time. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 1974, 13: 613) 625
- Brown G D A, Watson F L. First in, first out: Word learning age and spoken word frequency as predictors of word familiarity and word naming latency. *Memory & Cognition*, 1987, 15: 208) 216
- Morrison C M, Ellis A W. Roles of word frequency and age of acquisition in word naming and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1995, 21: 116) 133
- Brysbart M, et al. The effects of age of acquisition and frequency of occurrence in visual word recognition: Further evidence from the Dutch language. *European Journal of Cognitive Psychology*, 2000, 12(1): 65) 85
- Huang Renfa. Adolescent language development and education in China (in Chinese). In: Zhu Zhixian ed. *Children and Adolescent Psychological Development and Education*. 1990. 130) 135 (黄仁发. 中国青少年语言发展与教育(二). 见: 朱智贤主编. 中国儿童青少年心理发展与教育. 中国卓越出版公司, 1990. 130) 135)

- 23 Shu H, Anderson R C, Wu N N. Phonetic Awareness: Knowledge of Orthography-Phonology Relationships in the Character Acquisition of Chinese Children. *Journal of Educational Psychology*, 2000, 92, 56) 62
- 24 Li J, Fu X, Lin Z. Study on the development of Chinese orthographic regularity in school children (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica*, 2000, 32(2): 121) 126
(李娟, 付小兰, 林仲贤. 学龄儿童汉字正字法意识发展的研究. *心理学报*, 2000, 32(2): 121) 126.)
- 25 Peng D, Shu H, Chen X. History and research methods of Cognitive research on Chinese Language (in Chinese). In: Peng Danling ed. *Cognitive research on Chinese Language*, Shan Dong Education Publication, 1997. 1) 18
(彭聃龄, 舒华, 陈 之. 汉语认知研究的历史和方法. 见彭聃龄主编: 汉语认知研究. 山东教育出版社, 1997. 1) 18)

腰 叫 叶 对 阳 讲 红 师 动
找 块 张 别 你 河 秋 鸦 相
狼 根 粉 谁 海 粒 敢 球 理
唱 棵

B 组字: 苍 希 岩 势 姿 荒 获 留 雀
悠 焦 普 雾 置 技 陆 股 郑
将 测 倾 积 续 培 缘 铸 勤
颖 巧 印 归 划 托 轨 任 价
状 攻 扭 技 陆 枪 项 钟 峡
射 缺 耕 殊 积 捷 续 培 略
移 铺

C 组字: 赤 茁 贪 凭 茵 贸 恐 壶 萑
盗 惩 葱 蒸 罪 译 岖 拘 彼
矩 恍 诸 债 唯 惧 遥 殖 楣
踈 轧 纠 饥 邦 朴 奸 扩 伦
扯 呐 妒 坑 沏 怡 政 柑 咦
耗 酒 畔 烛 债 敝 唯 惧 绷
铠 董

附录

A 组字: 芳 丽 空 变 客 勇 夏 真 章
常 森 晶 意 想 别 饭 松 招
孩 胡 被 海 绿 唱 棵 晴 楼

THE EFFECT OF WORD LEARNING AGE IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN'S VISUAL CHINESE CHARACTER RECOGNITION (I)

Guan Yijie^{1,2} Fang Fuxi²

(1Institute of Mental Health and Education, Beijing Normal University, Beijing 100875)

(2Institute of Psychology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101)

Abstract

The study was to explore the effect of word learning age in primary school children's Chinese character recognition. Real characters and pseudocharacters were used as stimuli. Three groups of real characters were used which were selected in the Chinese textbooks of grade 1, 3, 5 respectively as real characters. The subjects were primary school children from grade 1, 3, 5 who were required to judge whether a stimulus was a legal character or not. The result showed a strong effect of word learning age in primary school children's LDT of Chinese character.

Key words learning age, frequency, familiarity, lexical decision task.