

单字词的学习年龄对小学生汉字识别的影响(0)*

管益杰**

方富熹

(中国科学院心理研究所, 北京 100101)

摘要 以小学一、三、五年级的学生为被试,采用汉字命名任务,选取分别在小学语文课本中一、三、五年级出现的三组字(分别记为A、B、C三组字)为材料,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:无论年级间比较还是年级内比较,单字词的学习年龄(LA)对小学生的汉字命名反应时和正确率都有显著影响。

关键词 单字词的学习年龄(LA),命名任务,心理词典,熟悉度,字频。

分类号 B844

1 问题提出

单字词的学习年龄(Leaming age, LA),也有的研究者称之为获得年龄(Age of Acquisition, AoA),是指被试第一次学会某一个字的年龄^[1, 2]。它和字频有相关,但是二者又有区别。有的字我们很早就学过了,但是在以后的学习生活中很少用到它,该字就是一个获得年龄长,但是字频低的字。反之,有些字,尤其是一些专业性比较强的字,很晚才学到,但是我们见到、用到的次数却很多。那么该字就是获得年龄短,但是字频高的字。

在以往许多汉字字词识别的研究中都已经发现,字频是影响汉字识别的重要因素之一^[3~ 9]。近年来对字频效应的解释大多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^[9, 10],因而对该字的识别整字加工占优势,识别的时间就短。

我们认为,熟悉度是一个心理量度,熟悉度的形成实际包含了两个要素:时间和重复次数。字频主要反映的是重复次数,而LA反映的是时间要素。由于对正在识字阶段的小儿童来讲,字频没有实际的应用意义,由于儿童认知发展的特点,小学生对熟悉度的直接评定也相当不可靠,用LA作为指标

来代表熟悉度在理论上是可行的。但是还需要进一步的实验研究来验证。

在以往的字词识别研究中,对字频因素的作用作了很多相关研究,但是对LA因素的作用直到最近几年才引起研究者的关注^[1, 11~ 15]。在汉字识别研究领域,专门针对LA的作用的研究还很少。

我们过去的研究结果表明^[16],在汉字的真假字判断任务中存在单字词的学习年龄(LA)效应,即表现为LA早的汉字,需要的判断反应时短,LA短的汉字,需要的判断反应时长。

在国外对拼音文字的研究中,已经发现,在要求语音输出的任务中,能更稳定地发现LA效应。由于汉字是一种表意文字,字形和字音的关系不如拼音文字那样密切。和英文比较起来,汉字的正字法深度更深。英文存在形-音对应的规则,即GPC规则,而汉字没有这种规则。因此汉字的命名任务和真假字判断任务所引起的内部心理过程差异很大,在真假字判断任务中得到的LA效应,在命名任务中能否表现出来?这是本研究试图进一步探查的问题,我们的假设是,如果在命名任务中也如在真假字判断任务中一样,存在LA效应,那么在儿童的字词识别研究中,LA便可以作为熟悉度的指标。

过去有人^[17]对小学生识字量问题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

收稿日期:2001-01-28。

* 这是国家科技攀登计划项目95-专-09的部分工作,也是国家自然科学基金委员会资助重点项目:儿童认知能力发展与促进(项目批准号39730180)之部分工作。

** 目前工作单位:北京师范大学心理健康与教育研究所(北京 100875)

一年级, 78.27% 的字来源于课堂教学, 到了三年级, 有 91.27% 的字来源于课堂教学, 五年级的学生学到的字里面, 则 100% 来自于课堂。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 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。

2 方法

2.1 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调查, 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 19 人, 三年级 26 人, 五年级 25 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)。

2.2 设计与材料

我们从小学一、三、五年级语文课本中分别选出 56 个单字词(共 168 个), 分别称为 A 组(选自一年级课本)、B 组(选自三年级课本)、C 组(选自五年级课本)。三组字在笔画数、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。根据教学大纲规定, 小学阶段所学的字基本上是常用字。在每个年龄组, 实验用字出现的顺序是随机的。

在实验中, 我们试图通过被试年级和实验用字组别的变化来体现 LA 的变化。具体实验用字情况如下:

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 LA 的作用: 比较不同年级对同一组字的平均命名反应时和正确率(年级间比较); 比较同一年级对不同组字的平均命名反应时和正确率(年级内比较)。其研究假设是: 如果 LA 起作用, 那么对 LA 长的字的反应时间短, 正确率也高。

另有 15 个简单汉字, 为小学一年级课本中最早出现的单字(在第一课之前就学过的生字), 笔画不超过 5 画。设计这部分测试内容的主要目的在于调查不同年级儿童的平均命名反应时本身是否有差异, 以确保能准确探查出不同年级儿童对同一组汉字命名反应时的差异性。如果对简单汉字的平均命名反应时有年级差异, 则将对简单汉字的平均命名反应时作为对实验所用汉字的命名反应时的基线。

2.3 仪器和程序

有 P0 计算机, 高分辨率显示器, 声电转换器, 话筒等。

实验分两步: 第一步为对简单汉字的命名反应时测试。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。要求被试对着话筒又准又快念出这个汉字。命名后该刺激字消失。空屏 500ms 后开始对下一汉字测试。由主试记录命名的对错。每个汉字出现的顺序由计算机随机排列。测试前有练习。

第二步为汉字的命名作业。实验程序同第一步。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, 开始正式测试。每做 20~ 30 个字休息一次, 休息时间由被试自行决定。所有的测试、实验均在安静的房间内进行个别测试。

3 结果与分析

在所得到的数据中, 去掉错误的反应后, 采用 SPSS 软件包处理数据, 结果如下。

3.1 对简单汉字的命名结果

各年级对简单汉字的命名反应时分别为 584.2ms (SD = 54.9), 561.6ms (SD = 72.4), 559.4ms (SD = 58.2), 方差分析结果表明, 不同年级之间无显著差异, $F(2, 84) = 1.04$, $p = 0.358$ 。进一步的 N-K 检验表明, 各个年级之间反应时差异均不显著。

由于任务比较简单, 经过练习后, 被试对简单汉字的命名反应时基本没有错误, 因此错误率可以忽略不计。

由于统计检验表明, 各年级的命名反应时基线没有显著差异, 因此在以后的年级间比较中, 可以排除基线水平对研究结果的影响。

3.2 年级间比较结果

3.2.1 各年级被试对 A 组字的命名结果

各年级被试的平均命名反应时分别为 723.3ms (SD = 115.4), 650.3ms (SD = 106.0), 635.8ms (SD = 81.7), 方差分析结果表明: 各年级被试对 A 组字(即在一年级学过的字)的平均命名反应时差异显著, $F(2, 64) = 4.629$, $p = 0.013$ 。一年级需要的命名时间最长, 五年级需要的命名时间最短。这表明学习的时间越长, 即 LA 越早, 对该字的命名反应时就越短。进一步的配对比较表明, 一年级和三

年级之间、一年级和五年级之间差异显著,而三年级和五年级之间的差异不显著。

各年级被试的平均命名正确率分别为:92.67%,96.29%,97.29%。方差分析结果表明,各年级被试对A组字的平均命名正确率差异非常显著, $F(2,67) = 8.690, p = 0.000$ 。进一步的N-K检验表明,一年级和三、五年级之间的差异显著,而三年级和五年级之间的差异不显著。

3.2.2 三五年级被试对B组字的命名结果

三、五年级被试的命名反应时分别为773.2ms($SD = 127.9$),730.4ms($SD = 120.5$),方差分析结果表明,三年级与五年级被试对B组字的命名反应时差异边缘显著, $F(1,46) = 3.975, p = 0.052$ 。三年级的命名反应时明显长于五年级的命名反应时。

三年级和五年级对B组字的命名正确率分别为:81.32%,93.00%。方差分析结果表明,三年级和五年级对B组字的命名正确率差异非常显著, $F(1,49) = 21.037, p = 0.000$,在命名正确率上,五年级明显高于三年级。

3.3 年级内比较结果

3.3.1 三年级被试对A、B组字的命名结果

三年级被试的对A、B两组字的命名反应时分别为650.3ms($SD = 116.9$),773.2ms($SD = 127.9$),配对组的t检验结果表明,三年级被试对A、B两组字的命名反应时差异非常显著, $t(25) = -0.9459, p = 0.000$;对A组字的命名反应时显著小于对B组字的命名反应时。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命名反应时有显著不同,学习早的字,需要的命名时间短。

三年级被试对A组字、B组字的命名正确率分别为:96.29%,81.32%。配对组的t检验表明,三年级被试对A、B两组字的命名正确率存在非常显著差异, $t(25) = 6.856, p = 0.000$,对LA早的A组字的命名正确率高。

3.3.2 五年级被试对A、B、C组字的命名结果

五年级被试对A、B、C三组字的平均命名反应时分别为635.8ms($SD = 84.0$),730.4ms($SD = 120.4$),812.1ms($SD = 156.5$)。方差分析结果表明,五年级对各组字的命名反应时差异非常显著, $F(2,48) = 58.255, p = 0.000$ 。LA早的字,命名反应时显著减少。进一步的检验表明,每一组字与另外两组字的命名反应时都存在显著差异。

五年级被试对A、B、C三组字的命名正确率分

别为:97.29%,93.00%,85.21%。对正确率的方差分析表明,五年级被试对A、B、C三组字的命名正确率也存在非常显著差异, $F(2,48) = 36.130, p = 0.000$,LA早的字,命名正确率高。进一步的检验表明,三组字之间两两差异均显著。

4 讨论

4.1 LA因素在汉字命名任务中的作用及其发展

在本研究中探查了单字词的学习年龄(LA)对汉字命名任务的影响。对反应时的统计分析表明,在年级间比较(各年级对同一组字的比较,年级的变化体现了LA的变化)中,从总体上看,各年级之间有差异,证实了我们的假设。

对正确率的统计分析表明,在年级间比较中,各年级对同一组字的成绩差异都非常显著。

在年级内比较(同一个年级对不同组别的字的比较)中,A、B、C三组字分别出现在一、三、五年级的语文课本中,对同一个年级的被试而言,三组字的LA是不同的。我们根据笔画数、部件数、结构方式等条件对三组字进行了一一匹配,力图把/噪音0降低到最低限度,所以我们可以假设A、B、C三组字的难度相等。统计结果表明,三年级对A、B组字的命名反应时差别非常显著,而五年级对A、B、C三组字的命名反应时差异也非常显著,这再一次证明了LA对命名速度的影响。

在年级内比较中,同一年级对不同组别的字的命名正确率差异也非常显著。这个结果进一步证实了我们LA影响汉字识别的研究假设,同时也表明,对命名任务而言,LA的影响在反应速度、正确率方面有不同的体现。

总之,本研究通过两种比较的实验结果都证实了小学儿童在汉字识别中LA效应的存在。

4.2 真假字判断与命名两种任务得到的结果比较

在汉字识别研究中,研究者根据自己的测查目标选用的任务有很多种。其中比较常用的两种基本方法是字词判断(Lexical Decision)和命名(Naming)。字词判断任务要求被试利用正字法规则进行真假字的判断,并不要求被试进行语音提取。而命名任务要求被试念出汉字的读音,必然要提取汉字的语音表征。汉字识别的研究者一般认为,从信息加工阶段来看,汉语词汇心理词典的表征结构一般首先激活的是字形表征,然后再激活与之相联结的语音表征和语义表征^[18,19]。因此我们有理由认为真假字判断和命名两种任务决定了被试内部加工过

程的不同。从实际的结果来看也是如此。在以前的文章中^[16]报告的真假字判断的任务中,在反应时指标上表现出 LA 效应,而在正确率指标上没有差异。在本文报告的命名任务中, LA 效应不仅表现在反应时上,而且在正确率上也有所表现。综合真假字判断与命名两个任务的结果说明,在不同的任务中,由于要求的内部心理过程不同, LA 效应的表现也不同。我们下面结合 LA 可能的作用机制来讨论。

4.3 LA 作用的机制

现在的很多字词识别和输出模型都假定有多个心理词典,最起码要区分语音表征(phonological representations)和正字法表征(orthographic representations)^[18, 19]。识别和输出口头字词要涉及语音表征,而识别和输出书写形式的字词要涉及正字法表征。如果的确存在两个或者更多的心理词典的话,那么, LA 到底影响的是哪个或者哪些阶段的呢?

对于汉字识别来说,由于形-音的对应度比较差,而字形的图形化特征比较强,对于语音在汉字识别中的作用是否象语音在拼音文字识别中的作用那样关键,还是一个有争论的问题。但是我们可以肯定,在进行真假字判断的时候,没有语音提取的要求,有些研究者也认为, / 语音在词汇通达的初期不起作用。事实上,只有在心理词典中的语音表征被字形表征激活以后,读者才能获得语音信息^{[18]0}。

结合汉字的特点,以及真假字判断和命名两种任务的差异,我们可以认为,在真假字判断任务中, LA 的作用点更有可能在汉字词的早期视觉加工阶段,更多地涉及到字形表征。被试的主要任务是利用正字法表征来进行判断,由于我们只对真字的反应时数据进行分析,被试对真字的判断是基于相应的字形信息提取与匹配,而对判断正确率的分析表明, LA 不影响判断的正确性,这表明 LA 影响的更有可能是字形信息提取、匹配的速度。LA 早的字,被试对字的熟悉度更高,其字形信息激活的阈限要低一些,对字形的信息加工趋向于整体加工,因而进行字形信息的匹配时速度要更快一些。

在命名任务中要求被试提取语音信息并进行输出, LA 不仅在反应时指标上表现出来,在正确率上表现得更为稳定、明显。从理论上来说, LA 在命名任务中的作用点可能有以下几个:一是字形表征的提取,二是语音信息的提取,三是语音信息的输出。由于在简单汉字命名反应时测试中,各年级被试的成绩之间不存在显著差异,我们排除掉第三种可能。由于在命名任务中, LA 不仅影响反应的速度,而且

影响反应的正确率,正是因为字形信息的错误提取,导致了语音信息的错误输出。在真假字判断任务中,被试有可能将一个字错认为另一个字,这在判断任务的正确率结果上反应不出来,但是在命名中就可以知道犯了错误。在实验过程中,主试就观察到很多被试的命名错误中有很多是读了形近字的字音。

在拼音文字的研究中,在采用需要语音输出的任务中, LA 效应表现的更为明显,很多的研究者认为 LA 作用和语音表征有密切联系,比如 Morrison & Ellis^[1]比较支持 LA 效应来源于语音输出词典的观点, Genhand 和 Barry^[20]的观点与此类似: / 字频可能影响字词识别阶段,而 LA 影响的是语音提取阶段,或者执行阶段,或者两者都影响。Brown 和 Watson^[14]则提出了语音完整性假说,认为学习早的字词的语音表征更加完整,因此提取的速度加快。我们的实验虽然采用的是命名任务,但是汉字没有形-音对应规则,因此,基于拼音文字的观点并不能适用于汉字。

从我们的实验结果来看,我们不能否认,在需要语音提取的命名任务中, LA 作用的机制还有另外一种可能: LA 作用的机制在于字形信息与字音信息的对应联结, LA 晚的字,其字形与字音的对应联结不够准确和稳定,从而导致命名的延缓和错误。当然,也有可能几种假设兼而有之。本研究只是对 LA 在汉字识别中的作用的初步探索,对 LA 作用的机制各种可能性的深入探查,还有待于我们的进一步研究。

4.4 LA 和字频的关系

LA 和字频有联系又有区别,在我们的研究中,由于儿童阅读范围的差异很大,采集语料比较困难,目前我们尚没有见到比较成熟可用的儿童字频统计。尽管我们理想的实验设计是既能够控制字频,又能够控制 LA,但是遗憾的是目前这种设计的可操作性比较差。由于小学儿童学的字基本上都是常用字,而且根据语文课本的编排,早先学过的字以后重复出现(字频)的机会也多,因此我们的研究能表明, LA 在小学生识字的阶段能起到与字频对成人的字词识别的相似的作用,因此能够作为小学生对汉字的熟悉度的一个指标^[14]。我们的研究结果并不能否定字频的作用。在小学阶段,由于没有见到比较精确的儿童字频统计,我们可以用 LA 作为小学生对汉字的熟悉度的指标。

5 小结

我们的研究(本文报告的命名任务和以前报告的真假字判断任务^[16])发现,在小学生的汉字识别过程中存在 LA 效应。LA 早的字,反应时短。而且在命名任务中,LA 早的字其反应正确率也高。尽管 LA 和字频有很高的相关,但是两者并不是同一个因素。在今后的汉字词识别研究中,不仅应该继续关注字频因素的作用,而且应该探查 LA 因素的影响。在小学阶段,LA 可以替代字频的使用,以表示被试对单字词的熟悉程度。

参 考 文 献

- 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
- Brysbaert 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
- Peng Danling, Wang Chunmao. Basic processing unit of Chinese character recognition: Evidence from stroke number effect and radical number effect (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica* (心理学报), 1997, 29(1): 8~ 15
- Zhang Wutian, Feng ling. A study on the unit of processing in recognition of Chinese character (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica* (心理学报), 1992, 24(4): 379~ 385
- Gao Dingguo, Zhong Zengping, Zeng Lingjuan. Research on how frequency influences the recognition speed of common Chinese characters (in Chinese). *Psychology Science* (心理科学), 1995, 18(4): 225~ 229
- Zheng Zhaoming. The process of Chinese character recognition (in Chinese). In: Gao Shangren, Zheng Zhaoming 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. 中国语文的心理学研究, 高尚仁, 郑昭明主编. 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, Hoosain R 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 JT, Hue C W, Ovid J L Tzeng eds. *Advances in the study of Chinese Language Processing*. Department of Psychology, Taiwan University, 1994
- Yu Bolin. A new exploration on the effect of stroke number in the identification of Chinese characters (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica* (心理学报), 1992, 24(2): 120~ 126
- Yu Bolin. Effects of morphologically perceptual integrity of Chinese characters on the cognition of components (in Chinese). *Acta Psychologica Sinica* (心理学报), 1998, 21(4): 306~ 309
- 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, Henrikus 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
- Turner J E, Valentine T, Ellis A W. Contrasting effects of age of acquisition and word frequency on auditory and visual lexical decision. *Memory & Cognition*, 1998, 26(6): 1282~ 1291
- Guan Yijie, Fang Fuxi. The effect of word learning age in primary school children's visual Chinese character recognition (I). *Acta Psychologica Sinica* (心理学报), 2001, 33(5): 425~ 430
- 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). 朱智贤主编: 5 中国儿童青少年心理发展与教育6, 中国卓越出版公司 1990 年版, 130~ 135)
- Zhou Xiaolin. Limited effect of pronunciation in semantic activation of Chinese Character (in Chinese). In: Peng Danling (Eds.): *Cognitive research on Chinese Language*, Shan Dong Education Publication, 1997. 159~ 195
(周晓林. 语义激活中语音的有限作用. 见彭聃龄主编. 汉语认知研究. 山东教育出版社, 1997. 159~ 195)
- Taft, Zhu Xiaoping. Model of Word information processing: Morphology, pronunciation and morpheme (in Chinese). In: Peng Danling ed. *Cognitive research on Chinese*

nese Language, Shan Dong Education Publication, 1997.
85~ 99
(Taft, 朱小平. 词汇信息加工模型: 词形, 读音, 词素.
见: 彭聃龄主编. 汉语认知研究. 山东教育出版社,
1997. 85~ 99)

20 Gerhand S, Barry C. Word frequency effects in oral read-
ing are not merely age- of- acquisition effects in disguise.
Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory,
and Cognition, 1998, 24: 267~ 283

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

Guan Yijie, Fang Fuxi

(Institute 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. Three groups of characters which were selected from the Chinese textbooks of grades 1, 3, 5 respectively were used as stimuli. The subjects were primary school children from grades 1, 3, 5 who were required to read the characters loudly. The result showed a strong effect of word learning age in primary school children's naming of Chinese characters.

Key words learning age(LA), naming task, mental lexicon, familiarity, frequency.