

部件字形加工难度对听写困难 儿童字形-空间捆绑编码的影响

宁宁¹, 杨双¹, 袁卓¹, 刘翔平²

(1.苏州大学教育学院, 苏州 215123; 2.北京师范大学心理学院, 北京 100875)

【摘要】 目的:研究部件字形加工难度对听写困难儿童字形-空间捆绑编码的影响。**方法:**采用变化检测范式,从苏州某小学四至六年级的儿童中筛选年龄和智商匹配的听写困难儿童、对照组儿童各25名,实验材料以部件字形的相似程度作为部件加工难度的指标,对比听写困难组儿童和对照组儿童在字形-空间记忆任务上的成绩差异。**结果:**两组被试在成绩上组别主效应不显著,但在反应时数据上,组别和材料的交互作用显著,听写困难儿童在部件字形高相似条件下的反应时明显高于字形低相似条件,而对照组被试在两个实验条件下的反应时没有明显差异。**结论:**在字形-空间的捆绑编码时,听写困难儿童存在明显的字形难度效应,在字形加工难度较低时,听写困难儿童的捆绑加工水平较为正常,但是,一旦提高字形加工难度,听写困难儿童就表现出字形-空间捆绑缺陷。

【关键词】 听写困难; 部件加工难度; 字形-空间捆绑

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2017.01.004

Effect of Orthographical Coding Difficulty on Objective-space Feature Bindings in Children with Chinese Spelling Difficulties

NING Ning¹, YANG Shuang¹, YUAN Zhuo¹, LIU Xiang-ping²

¹School of Education, Soochow University, Suzhou 215123, China;

²School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China

【Abstract】 Objective: To study the effect of orthographical coding difficulty on objective-space feature bindings in children with Chinese spelling difficulties. **Methods:** The study used the change detection paradigm in 25 children with spelling difficulties and 25 normal controls from Primary School of grade 4-6. The degree of similarity between the orthographical of the experimental materials was used as the index of the radical processing difficulty. **Results:** We observed no main effect of group on the memory task achievement, but a significant interactive effect between group and material on the reaction time. The children with spelling difficulties showed higher reaction time when under high level of orthographical coding difficulty. **Conclusion:** The children with spelling difficulties have difficulties in objective-space binding under high level of orthographical coding difficulty.

【Key words】 Spelling difficulty; Orthographical coding difficulty; Objective-space binding

听写困难(spelling difficulties)是指在没有阅读障碍病史的情况下,由于某种原因导致儿童的特定拼写技能显著受损(包括口头与笔头正确拼写单词的能力受损),主要表现为拼写成绩落后于同龄(或同智力水平)儿童的现象。听写困难不是由于教育不当、视觉缺陷或精神等问题所致,目前,其病因、病程、相关情况或结局都知之甚少(ICD-10)^[1]。听写困难儿童的主要特点是阅读成绩正常而听写成绩落后。这种特殊的听写困难现象,在英语学龄儿童中比较普遍^[2-4]。汉字是表义文字,缺乏严格的形音对照规则,会导致音与形的相互转换存在较大的困难。因此与英语儿童相比,听写任务对于汉语儿童来说更加困难^[5],汉语听写困难在儿童学龄期的发生

率已达到5%^[6],已经成为学习障碍(Learning Disorder)的主要类型之一。

英语听写困难儿童存在语音与字形表征间的联结捆绑问题^[7,8],这一缺陷在汉语听写困难儿童身上也有所发现^[9,10]。除了形音刺激的联结捆绑,研究者继续考察了视觉刺激之间的联结捆绑,结果表明,对于两个独特的视觉客体,听写困难儿童能够对其进行捆绑加工^[11]。在视觉客体内部,听写困难儿童对部件形状和大小特征的捆绑编码较为滞后,正常儿童对部件形状和大小特征的捆绑编码较为自动化,能够较快超越捆绑编码阶段,对形状和大小特征进行更为细致的编码^[12]。由于汉字字形是二维结构的,合体字的部件会对应一个空间位置的信息,在字形加工时,需要同时记住部件的字形与其对应的空间位置,由于视觉客体和空间信息从属于两种不同的通道特征,它们的表征是分类存储的^[13],对其捆绑

【基金项目】 国家社科重大项目“儿童阅读障碍的认知机制及其干预”(基金号:14ZDB157)

通讯作者:杨双, E-mail: shuang5870156@163.com

编码会耗费额外的加工资源。因此,有研究考察了听写困难儿童对视觉客体(方向特征刺激)和空间的捆绑编码,结果发现他们存在客体-空间的捆绑编码缺陷^[13]。但是,该研究使用方向刺激这一客体特征,其视觉复杂性较低(相对于部件字形),得出的结果不一定能够反映听写困难儿童对部件字形和空间的捆绑编码,因此,本研究以假字为实验材料,直接考察部件字形-空间的捆绑编码。由于之前研究表明,听写困难儿童形音联结编码受到视觉加工难度的影响,随着视觉加工难度的增加,联结编码水平显著下降^[10],那么,听写困难儿童在字形-空间的捆绑编码过程中,是否也受到字形加工难度的影响呢?

1 实验研究

1.1 被试筛选

采用杨双等人关于汉语听写困难儿童的筛选方法^[6, 10, 14],在苏州市某小学四、五、六年级中(三个年级一共420名学生)筛选出30名听写困难儿童,以及30名无听写困难的儿童。对选出的学生施测瑞文图形推理测验,排除标准化测验百分比成绩低于10%者,最终确定听写困难组被试25人(四年级8人,五年级9人,六年级8人;男14人,女11人;年龄9-12岁),对照组被试25人(四年级8人,五年级8人,六年级9人;男13人,女12人;年龄9-12岁)。两组儿童在瑞文成绩、年龄和性别方面均保持匹配。

为了评估儿童的阅读水平和听写水平,对小学4、5、6年级学生进行认读和听写测验,两个测验的材料完全相同。每个年级的测验用字大约是之前学过生字总数的10%,其中,4年级用字147个,5年级用字187个,6年级测验206个字。所有字的笔画数都在9~19之间,以9~11画为主,4、5、6年级用字的平均笔画数分别为11.2、11.75和12.23。测验用字的平均字频分别为:4年级0.29、5年级0.18、6年级0.11(单位:百万分之一)。测验用字在不同结构上也有所控制。左右结构、上下结构和其他结构(包围和半包围结构)在4年级字中的比例分别为67%、29%和4%,在5年级中的比例分别为62%、34%和4%,在6年级中的比例分别为66%、32%和2%。测验用字在不同形声字上的分布也做了控制。在4年级的测验用字中,非形声字(包括不知声旁字)44个,规则形声字29个、半规则形声字54个、不规则形声字20个;在5年级中,非形声字59个、规则形声字37个、半规则形声字67个、不规则形声字24个。在6年级中,非形声字59个、规则形声字42个、半规则形

声字77个、不规则形声字28个。

测验过程由每个班的语文教师负责。首先进行听写测验,然后进行认读测验,两个测验的测验材料完全相同,但呈现的顺序随机打乱。听写采用团体测验方式,任课语文教师用普通话呈现字的读音和可能的组词,直到被试确定是哪个字。被试根据读音,在事先准备好的答题纸上写出目标字。认读测验要求学生生字进行注音,如果不会使用注音,可以用同音字替代。

根据听写困难的定义,选出认读正确率高于平均水平的学生。然后,对每个学生认读正确字的听写情况进行分析,记录每个学生认读正确听写错误的字数,再除以认读正确的字数,所得比例作为读写差异率,即认读正确字中听写错误的字数比例。根据汉语听写困难儿童前期研究的筛选标准,将同时符合认读正确率高于平均水平和读写差异率高于平均一个标准差的学生作为听写困难组被试(30名),将同时符合认读正确率高于平均水平以及读写差异率在平均成绩一个标准差内的学生作为听写正常组被试(30名)。

对选出的学生施测瑞文图形推理测验,采用集体施测的方式。排除百分比成绩低于10%的困难组被试2人,另外有3人未能完成该测验也被排除,最后剩下25名困难组被试;然后,根据25名困难组被试的瑞文成绩,从对照组被试中选取瑞文成绩一一对应匹配的被试25人。困难组的瑞文成绩为 32.54 ± 9.12 ,对照组的瑞文成绩为 34.56 ± 8.97 。

1.2 实验设计

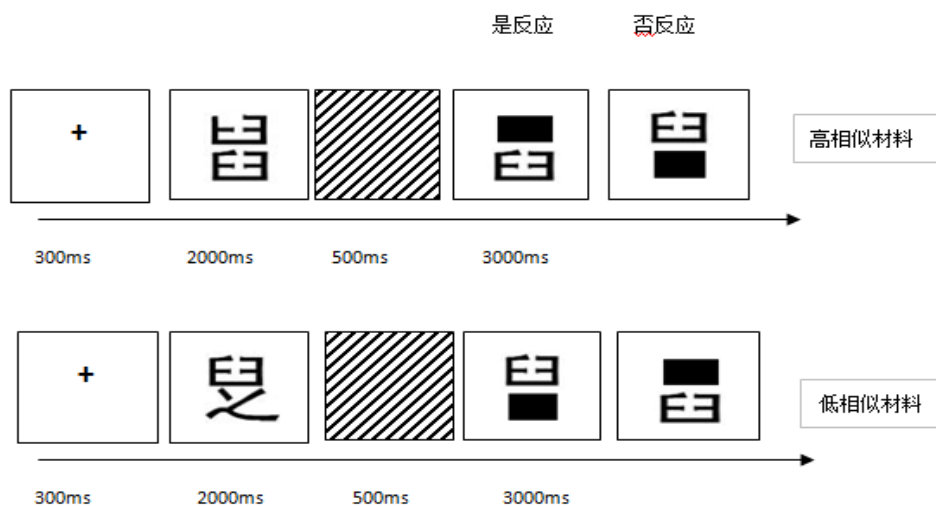
本实验以部件字形的相似程度作为字形加工难度的指标,编写40组假字材料。把40组材料分为高相似材料和低相似材料。在高相似材料中,两个部件仅仅在某个笔画上存在差异,大部分笔画重复。在低相似材料中,则两个部件没有重复的笔画。两种材料各20组,10组为上下结构,10组为左右结构,且两种材料均是双部件假字,每个部件都不独立成字。在其他条件相同的情况下,部件之间的字形相似度越高,越需要更多的辨别加工。

字形高相似的部件平均笔画数为10.65,字形低相似的部件平均笔画数为9.95, t 检验表明, $t=1.3$, $P=0.21>0.05$,两种材料的笔画数没有差异。

实验程序使用Eprime 2.0编写。首先在屏幕中间呈现注视点“+”信号300ms,提醒被试实验即将开始。然后,呈现目标刺激2000ms;呈现掩蔽图形500ms以后,出现一个探测刺激3000ms。探测刺激

是一个部件,要求被试判断该部件是否在之前的字中出现,并且在同一位置。是反应按“F”键,否反应按“J”键。否反应的探测刺激,部件出现在之前的字

中,但位置发生变化,即部件-位置捆绑错误。如果被试4000ms内不反应就计为错误,自动跳入下一项目。见附图。



附图 实验程序

2 实验结果

删除错误反应和反应时小于100ms的反应时数据,然后将每个被试的反应时和正确率数据按照实验条件和反应类型进行平均。删除平均正确率低于0.5被试的所有数据。这样,最终的统计结果包含41名被试(困难组22名、对照组19名)的数据。统计结果见表1。

表1 两组被试在不同反应类型和实验条件下的反应时和正确率[平均数(标准差)]

反应类型	字形加工难度	反应时(ms)		正确率	
		困难组	对照组	困难组	对照组
是反应	字形高相似	1090 (392)	1170 (446)	0.58 (0.27)	0.61 (0.19)
	字形低相似	996 (424)	1214 (448)	0.52 (0.17)	0.49 (0.17)
否反应	字形高相似	1029 (372)	1066 (428)	0.70 (0.25)	0.78 (0.25)
	字形低相似	889 (394)	1011 (356)	0.70 (0.27)	0.74 (0.27)

以被试的判断反应时和正确率为因变量,组别、材料和反应类型为自变量,进行2(字形加工难度:字形高相似 vs. 字形低相似)×2(反应类型:是反应 vs. 否反应)×2(组别:困难组 vs. 对照组)三因素混合方差分析。

在正确率指标上,字形加工难度的主效应显著, $F(1, 39)=11.10, P<0.01$,当目标字两部部件字形相似度高时,被试的反应正确率更高。反应类型的主效应也显著, $F(1, 39)=16.32, P<0.001$;“是反应”的正确率低于“否反应”。组别的主效应和其它交互作用均不显著。(组别主效应: $F(1, 39)=0.33, P>0.05$;字形加工

难度*组别: $F(1, 39)=3.40, P>0.05$;反应类型*组别: $F(1, 39)=0.40, P>0.05$;字形加工难度*反应类型: $F(1, 39)=2.43, P>0.05$;字形加工难度*反应类型*组别: $F(1, 39)=0.01, P>0.05$ 。)

在反应时上,组别主效应不显著, $F(1, 39)=0.95, P>0.05$ 。字形加工难度的主效应显著, $F(1, 39)=5.29, P<0.05$,低相似条件下的反应时显著低于高相似条件。并且,目标字特征和组别的交互作用也显著, $F(1, 39)=4.41, P<0.05$ 。简单效应分析显示,困难组被试在部件字形高相似条件下的反应时,明显高于字形低相似条件, $F(1, 39)=10.45, P<0.01$;而对照组被试在两个实验条件下的反应时没有明显差异, $F(1, 39)=0.02, P>0.05$ 。反应类型的主效应显著, $F(1, 39)=15.39, P<0.001$;“是反应”的反应时明显长于“否反应”的反应时。其它主效应和交互作用均不显著。(反应类型*组别: $F(1, 39)=1.34, P>0.05$;字形加工难度*反应类型: $F(1, 39)=1.47, P>0.05$;字形加工难度*反应类型*组别: $F(1, 39)=0.20, P>0.05$ 。)

3 讨论

本研究考察了字形加工难度对听写困难儿童的字形-空间捆绑编码的影响,实验结果表明,在总体成绩上,听写困难儿童的反应与对照组儿童并没有显著差异。但是,在反应时数据上,组别和材料的交互作用显著,听写困难儿童在字形-空间的捆绑编码时,存在明显的字形难度效应,部件字形高相似条

件下的反应时明显高于字形低相似条件,而对照组儿童并没有产生字形难度效应,他(她)们在两个实验条件下的反应时没有明显差异。

当两个部件的字形高相似时,其整体形状是非常相似的,要分辨这两个部件的字形信息,必须要进入到笔画层面;当两个部件的字形低相似时,两个部件的整体形状差异很大,容易辨别,只需要进行整体字形加工即可。也就是说,部件高相似的材料,相对于部件低相似的材料,字形加工难度更高,所需的加工资源也更多。对照组儿童没有出现字形难度效应,可能是由于他(她)们的视觉加工能力较强,在加工高相似材料时,能够较快地对笔画细节进行分辨,相对于低相似部件的整体辨别,所消耗的加工资源,差异并不明显。汉语听写困难儿童的视觉辨别加工存在某种缺陷,已经被很多研究证明^[15-17],他(她)们对细节的视觉辨别能力相对较弱,一旦字形加工难度增加,会极大增加其视觉辨别的负载,从而在字形-空间的捆绑编码中产生字形难度效应。

另外,在字形加工难度较低时,听写困难儿童的捆绑加工水平较为正常,但是,一旦提高字形加工难度,听写困难儿童就表现出字形-空间捆绑缺陷。这与杨双的研究结果^[14]是不一致的,该研究发现,以“方向”这一简单的视觉刺激作为实验材料时,听写困难儿童的视觉空间捆绑水平低于对照儿童,但作者也提到,这可能与方向刺激包含了语音信息有关,而听写困难儿童是存在语音加工困难的^[18]。而本研究中的字形材料,每个部件都不独立成字,没有对应的语音信息,其结果可能更反映听写困难儿童真实的视觉-空间捆绑水平。但是,在本研究中,目标刺激呈现的时间只有2000ms,一旦字形加工难度较高,被试需要消耗较多时间用于字形辨别加工,后期的字形-捆绑加工时间就受到影响,可能无法反映真实的捆绑编码水平,因此,以后的研究需要控制目标刺激呈现时间,考察听写困难儿童在不同编码时间条件下的捆绑加工。

参 考 文 献

- 1 World Health Organization. International statistical classification of diseases and related health problems. Tenth Revision. Geneva, World Health Organization, 1992
- 2 Moats LC. Spelling: developmental disability and instruction. Baltimore, MD: York Press, 1995. 137
- 3 Cordewener KAH, Bosman AMT, Verhoeven L. Predicting early spelling difficulties in children with specific language impairment: A clinical perspective. *Research in Developmental Disabilities*, 2012, 33(6): 2279-2291
- 4 van Weerdenburg M, Verhoeven L, Bosman A, van Balkom H. Predicting word decoding and word spelling development in children with Specific Language Impairment. *Journal of Communication Disorders*, 2011, 44(3): 392-411
- 5 Leong CK. Psychological and educational aspects of specific learning disabilities. *Hong Kong Journal of Paediatrics*, 1999, (4): 151-159
- 6 杨双, 宁宁, 刘翔平. 听写困难儿童在笔画加工中的整体干扰效应. *心理学报*, 2009, 41(2): 127-134
- 7 Hulme C, Goetz K, Gooch D, et al. Paired-associate learning, phoneme awareness, and learning to read. *J Exp Child Psychol*, 2007, 96(2): 150-166
- 8 Warmingtnn M, Hulme C. Phoneme awareness, visual-verbal paired-associate learning, and rapid automatized naming as predictors of individual differences in reading ability. *Sci Stud Read*, 2012, 16(1): 45-62
- 9 张丽娜, 刘翔平, 吴洪郡. 汉字听写障碍儿童形-音联结个案研究. *中国心理卫生杂志*, 2006, 20(12): 832-835
- 10 杨双, 宁宁, 刘栋梁. 图形和语音编码难度对听写困难儿童形音联结记忆的影响. *中国特殊教育*, 2010, 115(1): 31-34
- 11 刘议泽, 李燕, 刘翔平. 汉语听写障碍儿童的形音联结与语音联结. *中国心理卫生*, 2014, 28(3): 197-201
- 12 杨双. 发展性听写障碍儿童的汉字编码研究. 博士论文. 北京: 北京师范大学, 2007
- 13 Ventre-Dominey J, Bailly A, Lavenne F, et al. Double dissociation in neural correlates of visual working memory: A PET study. *Cognitive Brain Research*, 2005, 25: 747-759
- 14 杨双, 宁宁, 刘翔平, 潘益中. 听写困难儿童对客体-空间特征的联结记忆. *中国心理卫生杂志*, 2009, 23(6): 411-414
- 15 David SM. Dyslexia and Dysgraphia: more than written language difficulties in common. *Journal of Learning Disabilities*, 2003, 6(4): 307-317
- 16 林敏, 刘翔平, 张婧乔, 康雪. 读写困难与听写困难儿童的言语和视知觉认知缺陷. *中国心理卫生杂志*, 2009, 23(1): 40-43
- 17 毛荣建. 汉字听写困难儿童视觉加工实验研究. *黑龙江教育学院学报*, 2015, 34(5): 83-84
- 18 Melby-Lervag M, Lyster SAH, Hulme C. Phonological skills and their role in learning to read: a meta-analytic review. *Psychol Bull*, 2012, 138(2): 322

(收稿日期: 2016-05-06)