

不同阅读水平儿童的汉字字形输出与再认*

孟祥芝 舒 华

(北京师范大学心理系, 北京 100875)

周晓林

(北京大学心理系, 北京 100871)

罗晓辉

(东城区东高房小学, 北京 100009)

摘要 实验采用听写和选择任务, 对比研究了不同阅读水平儿童在汉字字形输出和再认过程中的共同点和差异。结果发现: 汉字声旁的规则性影响所有阅读水平儿童听写和听选择的正确率和错误率; 阅读水平低的儿童比阅读水平高的儿童产生更多的同音替代错误; 与阅读水平高的儿童相比, 阅读水平低的儿童更加需要线索的帮助。文章从心理词典结构和字词加工的角度探讨了这种差异的理论含义。

关键词 阅读水平, 规则性效应, 产生与再认, 同音替代错误。

分类号 B842

1 引 言

人类语言加工的个体差异是心理语言学研究的重要课题, 对不同阅读发展水平儿童字词加工方式的研究有助于加深我们对语言获得、发展和加工的理解。西方大量关于儿童阅读困难的研究表明, 拼音文字中儿童阅读困难主要表现在单个词汇的读音和拼写过程, 困难的原因主要是语音加工障碍。有些汉语阅读发展研究也涉及到儿童语言发展的个体差异^[1,2], 这些研究发现, 不同阅读发展水平的儿童加工词汇时对汉字结构信息的意识与利用程度不同。具体而言, 阅读水平低的儿童形旁意识、声旁意识较阅读水平高的儿童发展迟晚, 表现为不能有效地利用汉字的形旁和声旁去推测整字的字义和字音。上述汉语研究大多集中在汉字阅读的语音加工, 对汉字产生的字形输出仍较少涉及^[3], 本研究拟对此进行初步探讨。

本研究采取教师评定方法选择不同阅读水平的儿童, 控制了汉字声旁的表音程度及频率, 运用听写和听选择纸笔测验, 旨在通过对汉字字形输出与再认正确率与错误类型的分析, 揭示声旁信息在汉字字形输出与再认过程中的作用, 并比较不同阅读水

平儿童的词汇加工方式, 进而探讨阅读水平低的儿童心理词典结构和词汇加工特点。

听写与听选择任务都始于语音输入, 语音输入激活具有同样语音表征的字形表征, 在语义的制约下, 实现字形的输出和再认。实现正确的字形输出需要语音、字形、语义知识及三者的相互联结达到一定的强度。听选择任务除了语音、语义刺激, 还增加了目标字及其音、形相似字的线索, 正确地选择目标字也依赖于音、形、义间已建立联结的强度。但是听写接近回忆, 需要全部线索, 选择属于再认, 可以利用部分线索进行, 二者对词汇表征精确性的要求可能不完全一样。因此本研究将同样的材料用于听写和听选择两种任务, 既可以通过对两种任务的比较揭示儿童词汇加工上的特点, 又可以确认结果的一致性。测验由主试给出汉字的读音和组词, 儿童写下或选出目标字。如果所给字音和字义足以激活相应的字形表征, 儿童就有可能作出正确的反应, 否则就会不作反应或输出错误的反应, 因此通过这种方法可以探测到儿童字形表征的激活程度及词汇的表征方式。

2 研究方法

2.1 被试 北京市某小学四年级学生 87 名, 由语

本文初稿收到日期: 1999-04-21, 修改稿收到日期: 1999-09-28。

* 本研究是国家自然科学基金资助项目“儿童认知能力发展与促进的研究”的一部分, 基金的批准号是39730180。

文老师把学生分为阅读发展水平高、中、低三组,高、中、低组学生分别是 27 名、32 名、28 名。所有被试智力正常,均无情感障碍和器质性损伤。

2.2 材料与实验设计 本实验是 3(阅读水平) × 3(字的类型) × 2(频率)的三因素混合设计,其中字的类

型和频率是被试内因素,阅读水平是被试间因素。实验材料是 60 个形声字,均选自小学课本前 6 册,其中规则字(声旁与整字发音相同)、不规则字(声旁与整字发音不同)和不知声旁的字(声旁不独立成字或不知声旁的读音)各 20 个,每种字又分成相对高

表1 实验用字的频率与笔画

类 型	频 率	例 子	数 量	频 率	笔 画
规则	高频	球	10	200	11
	低频	牺	10	38.9	11
不规则	高频	待	10	201.1	10
	低频	驰	10	35	9
不知声旁	高频	诉	10	185.6	11
	低频	陷	10	34.4	11

频和低频的字,频率来自小学汉字基础信息库^[4]。各种条件下的字频和笔画见表 1。

2.3 实验实施与数据分析 实验任务是听写和听选择纸笔测验。听写和听选择测验的刺激均按随机顺序呈现,听选择测验每一道题由关键字、音同形异字、同声旁的字和形似字组成,两种任务的关键字完全相同,都是 60 个汉字。参加听写测验的阅读水平高、中、低组学生分别是 12 名、16 名、13 名;参加听选择测验的阅读水平高、中、低组学生分别是 15 名、16 名、15 名。由经过训练的主试在词中呈现目标字,词均为所学课本中出现的。每个字读两遍,如“跌,跌倒的跌”,要求被试按顺序写下或选出听到的目标字。正确反应在总反应中的百分比作为正确率的指标。把学生的错误反应进行分类,听写错误共分音同形异错误(如驰写成了迟)、同声旁错误(含同一声旁的字或者只写了声旁)、形似或笔画错误、组词错误(如萄写成了葡)、部分字错误(写了一个不完整的字)和随机错误(写了一个无关的字或随意写了几笔)六类,选择任务分为音同形异、同声旁、形似(与听写中的形似错误不完全一样,不包括笔画错误)和组词四类。各种错误反应在总反应中所占的百分比作为错误率的指标,对正确率和错误率进行方差分析和多重比较。

3 结果与解释

3.1 正确率分析

表 2 和表 3 分别列出了不同阅读水平儿童在听写和听选择任务中的正确率。

对听写正确率进行 3 × 3 × 2 方差分析发现,阅读水平的主效应显著, $F(2, 38) = 92.578, P < 0.0001$, $F(2, 108) = 170.818, P < 0.0001$, Newman-Keuls

多重比较发现,高水平组的正确率(0.753)显著高于中水平组(0.65)和低水平组(0.369),中水平组的正

表2 不同阅读水平儿童在各种条件下的听写正确率

字的类型	频 率	阅 读 水 平		
		高	中	低
规则字	高频	0.975	0.944	0.738
	低频	0.750	0.712	0.392
不规则	高频	0.358	0.756	0.4
	低频	0.55	0.35	0.115
不知声旁	高频	0.808	0.656	0.308
	低频	0.658	0.469	0.2

表3 不同阅读水平儿童在各种条件下的听选择正确率

字的类型	频 率	阅 读 水 平		
		高	中	低
规则字	高频	0.94	0.887	0.813
	低频	0.88	0.881	0.78
不规则	高频	0.92	0.906	0.753
	低频	0.827	0.775	0.593
不知声旁	高频	0.94	0.887	0.8
	低频	0.893	0.756	0.687

正确率显著高于低水平组(显著性均为 $P < 0.01$)。字的类型主效应显著, $F(2, 76) = 115.909, P < 0.0001$, $F(2, 54) = 7.375, P < 0.01$, Newman-Keuls 多重比较发现,规则字的正确率(0.752)显著高于不规则字(0.505)和不知声旁的字(0.517)(显著性均为 $P < 0.01$),不规则字和不知声旁的字之间没有显著差异。频率的主效应显著, $F(1, 38) = 172.032, P < 0.0001$, $F(1, 54) = 17.742, P < 0.0001$ 。字的类型与阅读水平的交互作用显著, $F(4, 76) = 4.504, P < 0.01$, $F(4, 108) = 3.332, P < 0.05$, 简单效应分析发现,随着能力的降低规则性效应越来越大。

对选择正确率进行 $3 \times 3 \times 2$ 方差分析发现, 阅读水平的主效应显著, $F(2, 43) = 25.332, P < 0.001, F(2, 108) = 33.575, P < 0.001$, Newman-Keuls 多重比较发现, 高水平组的正确率(0.9)显著高于中水平组(0.85)与低水平组(0.74), 中水平组显著高于低水平组(高水平组与中水平组间的显著性为 $P < 0.05$, 高水平组和中水平组与低水平组间的显著性均为 $P < 0.01$)。字的类型主效应被试分析显著, $F(2, 86) = 8.38, P < 0.001$, Newman-Keuls 多重比较发现规则字的正确率(0.86)高于不规则字(0.80)和不知声旁的字(0.83)(显著性水平分别是 $P < 0.01, P < 0.05$)。频率的主效应显著, $F(1, 43) = 41.579, P < 0.001, F(1, 54) = 4.015, P = 0.0501 < 0.1$ 。

3.2 错误率分析

不同阅读水平儿童的各种听写和听选择错误率分别列于表4、表5。由于听写任务中同音、同声旁、形似错误较多, 选择任务中同音、同声旁错误较多, 我们主要统计了上述错误的阅读水平差异, 其他错误(听写中的其他错误包括组词错误、部分字错误、随机错误; 选择中的其他错误包括形似错误和组词

表4 不同阅读水平儿童各种类型听写错误率分布表

错误类型	阅读水平		
	高	中	低
同音错误	0.051	0.060	0.108
同声旁错误	0.039	0.042	0.063
形似错误	0.056	0.070	0.055
其他错误	0.044	0.036	0.106

表5 不同阅读水平儿童各种听选择错误率分布表

错误类型	阅读水平		
	高	中	低
同音错误	0.037	0.064	0.140
同声旁错误	0.048	0.048	0.073
其他错误	0.018	0.034	0.049

错误)较少, 在此不作为统计检验的主要对象。

对听写错误进行 3×3 方差分析发现: 阅读水平与错误类型之间的交互作用显著, $F(4, 76) = 4.057, P < 0.01, F(4, 216) = 4.228, P < 0.01$, 简单效应分析发现, 高水平组三种错误差异不显著, 中水平组同声旁错误显著少于形似错误(显著性水平是 $P < 0.05$), 低水平组错误差异显著, $F(2, 24) = 8.917, P < 0.01, F(2, 108) = 3.098, P < 0.05$, 多重比较显示, 同音错误显著多于同声旁和形似错误(显著性水平都是 $P < 0.01$)。错误类型与频率交互作

用显著, $F(2, 80) = 16.94, P < 0.001, F(2, 116) = 2.325, P = 0.1$, 简单效应检验发现, 同音错误和同声旁错误随频率的降低显著增多(显著性水平都是 $P < 0.001$), 形似错误的频率效应不显著($P > 0.1$)。进一步分析各阅读水平组在不同频率下的听写错误发现, 高频时, 高水平组和中水平组的形似错误显著多于同音错误、同声旁错误(显著性水平都是 $P < 0.01$), 同音错误和同声旁错误无显著性差异。低水平组同音错误多于同声旁和形似错误但无显著性差异。低频时, 高水平组和中水平组错误差异不显著, 低水平组错误差异显著, 同音错误显著多于同声旁错误和形似错误(显著性水平都是 $P < 0.01$), 同声旁错误多于形似错误(显著性水平是 $P < 0.1$)。

对选择错误进行 3×2 方差分析发现: 阅读水平与错误类型的交互作用显著, $F(2, 43) = 9.456, P < 0.001, F(2, 108) = 10.931, P < 0.001$ 。t检验发现高水平组同声旁错误显著多于同音错误, $t(14) = 2.296, P < 0.05$, 中水平组两种错误无显著性差异, 低水平组同音错误显著多于同声旁错误, $t(14) = 4.24, P < 0.001$ 。进一步分析各水平组在不同频率下的错误发现, 高频时, 高水平组同声旁错误显著多于同音错误(显著性水平是 $P < 0.05$), 中水平组两种错误无显著差异, 低水平组同音错误显著多于同声旁错误(显著性水平是 $P < 0.02$); 低频时, 高水平组错误差异不显著, 中水平组和低水平组都是同音错误多于同声旁错误, 中水平组差异显著性水平是 $P < 0.09$, 低水平组的差异显著性水平是 $P < 0.003$ 。

3.3 使用部分线索

对两种任务的正确率进行 $2(\text{任务}) \times 3(\text{阅读水平}) \times 3(\text{字的类型}) \times 2(\text{频率})$ 方差分析发现, 阅读水平与任务的交互作用显著, $F(2, 38) = 19.46, P < 0.001, F(2, 108) = 26.342, P < 0.001$, 简单效应分析发现, 无论阅读水平高的儿童还是阅读水平低的儿童, 选择正确率都显著高于听写正确率($P < 0.001$), 但是这种差异在阅读水平低的儿童中远远大于阅读水平高的儿童。这种结果提示, 相对阅读水平高的儿童, 阅读水平低的儿童在词汇加工过程中更加需要线索的帮助, 换言之, 在要求全部线索、详细词汇表征的听写任务中, 他们的正确反应急剧下降。

由于阅读水平低的儿童在听写过程中产生部分字错误的情况远多于阅读水平高的儿童, 我们对部分字错误的阅读水平差异进行了方差分析, 结果发现, 阅读水平的主效应显著, $F(2, 38) = 6.451,$

$P < 0.01$, $F_2(2, 108) = 7.375$, $P < 0.001$, Newman-Keuls多重比较显示, 阅读水平低的儿童犯的部分字错误显著多于高、中阅读水平的儿童(显著性水平均为 $P < 0.01$)。

4 讨 论

4.1 规则性效应

从结果可见, 听写、选择任务中出现了与命名任务同样的规则性效应, 说明汉字字形输出与选择同样受到汉字声旁规则性的影响, 规则字的正确率高于不规则字和不知声旁的字。这与拼音文字拼写研究结果相一致。Waters^[5]等人的研究表明, 三年级儿童在拼写和命名中都表现出了规则性效应, 即符合拼读规则的词拼写和命名的正确率高于不符合拼读规则的词。本研究还发现, 阅读水平低的儿童在字形输出和再认过程中也表现出汉字加工的规则性效应, 说明阅读水平低的儿童与阅读水平高的儿童一样能够利用声旁提供的语音信息, 这与汉语阅读发展研究和英文的研究结果一致, 舒华^[2]等人研究发现四年级儿童已经普遍发展了规则性意识, Waters等人^[5]研究发现三年级好的读者和差的读者均在拼写和命名任务中利用了形音对应规则, Brown^[6]等人从理论上成功地模拟了阅读困难儿童的规则性效应。本研究的另一个发现是, 听写任务中存在声旁类型与阅读水平的交互作用, 这可能因为对阅读水平高的儿童来说比较高频的字对阅读水平低的儿童却表现为相对频率很低, 声旁的频率相对整字频率就会更高, 声旁的读音更易于被提取出来, 并对整字的加工产生影响, 因而表现出了字的声旁类型与能力的交互作用。

字形输出过程规则性效应的存在有利于加深我们对词汇加工机制的理解。语音输入激活了儿童心理词典中具有共同语音表征的所有字形表征, 包括成字声旁的字形表征。规则形声字的声旁读音与整字读音一致加强了规则字语音与字形的联结, 加快了语音到字形的传输速度, 导致规则性效应的出现, 而不规则字和不知声旁的字, 语音输入不能直接提供与声旁一致的语音线索, 尤其是不规则形声字, 整字读音和声旁读音还存在竞争, 致使其正确率最低。

4.2 同音替代错误

听写和听选择两个任务的错误率分析都发现, 与阅读水平高的儿童相比, 阅读水平低的儿童产生更多的同音替代错误, 说明四年级阅读水平低的儿童在词汇加工中较多地使用语音信息, 这与宋华^[7]

的研究结果一致, 她的研究发现阅读水平低的儿童在阅读过程中更加依赖于语音线索。本研究从多种任务和错误率分析的角度再次得到了相同的结果。在字形输出与选择过程中产生大量的同音错误, 与汉字中同音字较多和实验任务比较强调语音信息有关。语音输入使儿童心理词典中所有与目标字具有共同语音表征的字形表征得到了不同程度的激活, 同音字如果激活强度超过了目标字就会被错误地输出和选择, 而且研究发现低频字的同音错误显著高于高频字, 说明低频汉字的高频同音字更易于被激活和错误地输出。

那么, 阅读水平低的儿童同音错误显著多于高阅读水平儿童的原因是什么? 是否与在词中呈现汉字, 阅读水平低的儿童不理解的词比阅读水平高的儿童多有关? 为了排除这种可能性, 我们将实验中使用的词组按照概念的难易分为口语中熟悉和不熟悉两类, 以各阅读水平组儿童的同音错误作因变量, 对概念的熟悉性与阅读水平和同音错误的关系进行了事后分析, 我们发现概念的熟悉性与阅读水平没有交互作用($P > 0.1$), 说明本研究中低阅读水平儿童与高阅读水平儿童同音错误的差异不是由于概念的熟悉性造成的。为了更细致地了解低阅读水平儿童同音错误的原因, 我们对低阅读水平儿童的同音替代错误进行了分析, 发现他们大多数情况是以高频同音字代替低频目标字。在他们产生的 84 个同音字中有 90% 的情况是同音字的频率高于目标字, 如把“驰”写成了“迟”或“持”, 把“弥”写成了“迷”。其余的是以频率相似的同音字替代目标字, 如把“趁”写成“衬”, 把“拦”写成“篮”。根据这些结果, 我们认为这种差异一方面可能是由于阅读水平低的儿童词汇量比较小, 没有在心理词典中建立起相应的词条, 在字形输出过程中错误地输出了目标字的同音字; 另一方面可能与低阅读水平儿童的词汇表征方式和加工特点有关。汉字的产生有赖于音、形、义表征之间的联结强度, 只有各种表征的联结达到一定的强度, 才会实现相互激活和扩散, 也才会顺利实现字形的输出。在字形输出过程中, 字形表征不精确, 音、形、义的对对应关系不巩固, 都可能使得目标字形表征的激活强度低于同音字, 在与同音字的竞争中处于劣势, 从而导致字形输出中的同音替代错误。在本研究中低阅读水平儿童的同音替代错误显著高于高阅读水平儿童, 并显著高于其自身的其他类型错误, 反映了阅读水平低的儿童词汇表征精确性差, 各种表征间的对应关系没有巩固, 相比而言,

四年级阅读水平高的儿童已经较多地注意到了音、形、义表征之间的联结。这也与拼音文字中阅读困难的研究结果一致,研究^[8]表明阅读困难儿童没有发展起字形表征与语音表征间丰富的亚词汇网络连接。熟练读者的语音表征和字形表征非常紧密地联结在一起,以致于通常是同时激活,而阅读困难儿童,二者连接不太紧密,在加工过程中,两种表征间的相互影响相对较小,看到一个词,不能自动激活其内部语音表征,词汇的语音也不能自动化地激活内在的字形表征,而且这种差别表现在口语加工和书面词汇加工中。

4.3 部分线索与儿童的阅读发展

正如英文研究^[9,10]所言,阅读困难儿童习惯于依靠部分线索识别词汇,他们可以利用部分线索完成命名任务,却不能有效地完成需要全部线索的拼写任务。本研究的另一个发现是阅读水平低的儿童在听写任务中产生的部分字错误显著多于阅读水平高儿童,而且与提供了一定线索的听选择任务相比,他们在需要全部线索、细致表征的听写任务中成绩迅速下降,这说明他们的词汇表征比较模糊、缺少细节。

本研究发现的低阅读水平儿童与高阅读水平儿童间的上述差异实质上反映了不同阅读发展水平被试在词汇表征方式和音、形、义联结强度上的差异。

5 主要结论

本研究通过听写和选择正确率和错误率分析得出以下结论:

- (1) 四年级阅读水平低的儿童与阅读水平高的儿童一样能够利用声旁提供的语音信息。
- (2) 在汉字字形输出过程中,阅读水平低的儿童比阅读水平高的儿童产生更多的同音替代错误,

并且更加需要线索的帮助,可能说明低阅读水平儿童的词汇表征与加工同高阅读水平儿童存在差异。

致谢 感谢北京市东城区东高房小学的参与和支持!

参 考 文 献

- 1 舒华,曾红梅. 儿童对汉字结构中语音线索的意识及发展. 心理学报,1996,28(2):160—165
- 2 Shu H, Anderson R C. Role of radical awareness in the character and word acquisition of Chinese children. *Reading Research Quarterly*, 1997, 32:78—89
- 3 张大成,张厚粲,周晓林,舒华. 听写任务下的字词加工. 语言文字应用,1999,(1):67—70
- 4 舒华,武宁宁,郑先隽,周晓林. 小学汉字形声字表音特点及其分布的研究. 语言文字应用,1998,(2):63—68
- 5 Waters G S, Bruck M, Seidenberg M. Do children use similar processes to read and spell words? *Journal of Experimental Child Psychology*, 1985, 39:511—530
- 6 Metsala J L, Brown G D A. Normal and dyslexic reading development: the role of formal models. In: Hulme C, Joshi R M. eds. *Reading and spelling: development and disorders*. LEA, Mahwah, New Jersey, 1998, 235—262
- 7 宋华,张厚粲,舒华. 语音、字形在汉语阅读中作用的发展转换. 心理学报,1995,27(2):139—144
- 8 Landau K, Frith U, Wimmer H. Intrusion of orthographic knowledge on phoneme awareness: strong in normal readers, weak in dyslexic readers. *Applied Psycholinguistics*, 1996, 17:1—14
- 9 Alegria J, Mousty P. The development of spelling procedures in Frenchspeaking, normal and reading-disabled children: effects of frequency and lexicality. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1996, 63:312—338
- 10 Holmes V M, Carruthers J. The relation between reading and spelling in skilled adult readers. *Journal of Memory and Language*, 1998, 39:264—289

**CHARACTER PRODUCTION AND RECOGNITION IN CHINESE
PROCESSING: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN POOR
READERS AND NORMAL READERS OF FOURTH GRADE**

Meng Xiangzhi Shu Hua

(Department of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Zhou Xiaolin

(Department of Psychology, Beijing University, Beijing 100871)

Luo Xiaohui

(Donggaofang Primary School, Dongcheng District, Beijing 100009)

Abstract

The sameness and differences in Chinese Character production and recognition between poor readers and normal readers were examined in dictation and choice tasks. It was found that the regularity of phonetic parts had influence on the accuracy of character production and recognition; Poor readers produced more orthographically different homophonic characters; Poor readers especially need the help of cues. The data were discussed in relation to theories of lexicon structure and lexical processing of children.

Key words reading level, regularity effect, production and recognition, homophone errors.

www.cnki.net