

小学生文本理解的视听通道差异*

蒋梦雯 冷秋仪 李虹

(北京师范大学心理学部,儿童阅读与学习研究院,应用实验心理北京市重点实验室,
心理学国家级实验教学示范中心(北京师范大学),北京 100875)

摘要:为探究输入通道在小学生文本理解中的作用,实验一考察了298名二、四、六年级学生在单通道(听或读)条件下的文本理解差异,实验二测查了466名一到五年级学生在单通道(听或读)和双通道(听读)条件下的文本理解,并探索了输入通道和解码能力在不同年级中的作用。结果发现:(1)听力理解和阅读理解的转折点位于一年级到二年级之间;(2)相较于单通道的听或读,双通道的听读更有利于小学生的文本理解;(3)在小学低年级阶段,具有高书面解码能力的学生,更有可能较早出现听力理解和阅读理解持平现象。本研究揭示了输入通道对汉语儿童文本理解的影响,对未来的教育实践具有一定的启示意义。

关键词:文本理解;输入通道;解码;小学生

分类号:G442

1 前言

文本理解是个体获取信息的重要途径。个体通过一系列认知加工过程最终构建的文本表征,是意义理解的结果,也是人们能够回忆相关内容、回答相关问题的基础(Kintsch, 1988)。根据输入通道的不同,文本理解可以分为视觉的阅读理解、听觉的听力理解以及视觉和听觉相结合的听读理解三种形式。相较于听力理解,阅读理解不受时间和空间的限制,是学校教育的重要任务之一,与学业成绩和终身学习密切相关(Spörer & Brunstein, 2009)。但近年来,随着信息技术的进步,人们使用音频的成本降低,时间变长,以听觉形式出现的文本信息(例如,有声书)越来越多,这使得孩子通过听觉和视觉来获取同样的文本信息成为了可能。系统探究输入通道对文本理解的影响,理论上有利于深入了解文本理解的本质和影响因素,实践中可为确定最优的文本呈现形式提供参考。

1.1 听力理解和阅读理解

了解阅读理解和听力理解关系变化的转折点有利于人们进一步认识文本理解的本质、发展轨迹及影响因素。拼音文字研究显示,阅读理解和听力理解之间的关系受到教育年限和文字类型的影响。例

如,在英语中,Verlaan等人(2017)的研究发现,四、六、八年级儿童的听力理解都显著落后于阅读理解,并且这种差异会随着年级的增加而变大。在德语中,Wannagat(2018)报告了8岁时儿童的听力理解优于阅读理解,10岁儿童和成人的阅读理解等同甚至超越听力理解。这些发现与阅读发展阶段论(Chall, 1983)的划分类似,小学低年级“学习阅读(learning to read)”阶段时,听力理解优于阅读理解,而到小学中高年级“在阅读中学习(reading to learn)”阶段时,阅读理解开始等同于甚至优于听力理解。但这一规律是否适用于现代汉语,目前还没有充分的实证数据支持。

汉语作为非拼音文字,低年级儿童也面临着巨大的识字任务,相较于拼音文字,汉字的独特性可能影响转折的具体时间点。首先,汉字具有很强的表意特点,无论是象形字、指事字、会意字,还是形声字,汉字本身能提供大量的语义线索,帮助儿童推测生字的含义,从而促进阅读理解(Shu et al., 2003)。其次,根据周有光先生提出的“汉字效用递减率理论”,最高频的1000字能覆盖90%的日常阅读材料(周有光, 1980),这使得汉字的学习具有很强的集中性,即掌握了一定数量的最常见高频汉字就可以识别书面文本中的大部分字词。再次,汉语中的词

* 基金项目:国家语委“十四五”科研规划项目(WT45-41);四川绵阳未成年人心理成长指导与研究中心课题(SCWCN2023ZD02)。

通讯作者:李虹, E-mail: psy.lihong@bnu.edu.cn

汇大部分是透明的复合词(李晋霞,李宇明,2008),这使得孩子只要认识了有限数量的汉字,就可以根据汉字的含义推导出无限数量的词汇含义,解决阅读过程中的生词理解问题。因此,汉语儿童的阅读理解可能更早地与听力理解相当。为了验证该假设,本研究的实验一计划收集并比较阅读发展不同阶段(小学二、四、六年级)小学生的听力理解和阅读理解成绩,探究汉语中转折点的发生时间点,回答语言特异性或一致性的理论问题。

1.2 听力理解、阅读理解和听读理解

除了单通道呈现之外,文本信息还可以在视觉和听觉通道中同时呈现。有关字幕的研究表明,相较于只听音频,同时听音频和看字幕能够有效促进儿童的理解表现(Parkhill et al., 2011)。Clinton - Lisell(2023)关于阅读理解和听读理解之间关系的元分析结果表明,相较于阅读理解,听读理解存在显著但微弱的优势($g = 0.18$)。但已有的字幕研究多采用视频作为实验材料,视听信息高度自动化同步,并且包含场景、人物、动作等动态画面信息,因此字幕研究中双通道的促进作用结论并不能直接类比到单纯的文本理解中。同时相对于单一的视觉通道,视听双通道呈现是否具有优势在各研究结果之间存在较大的变异,双通道是否有促进效应可能受到了个体差异的影响(Clinton - Lisell, 2023)。这使得究竟该不该鼓励孩子大量听读仍然是一个悬而未决的问题。只有严格设计的实验研究,才能有效探索输入通道对文本理解的影响及潜在差异。

目前,仅有一个研究初步探索了多种感觉通道在汉语儿童阅读理解中的作用,王湔兰等人(2023)探究了二到六年级儿童出声阅读和默读时的文本理解成绩,结果表明同时使用多种感觉通道(出声朗读)的文本理解要显著优于单通道(默读),初步显示了多通道对文本理解的促进作用。但该研究中的双通道条件包含了主动发音任务及发音器官的运动等,并不能直接回答输入通道对文本理解影响的问题。为了进一步验证多通道输入的优势,本研究实验二计划比较小学一到五年级儿童的听力理解、阅读理解和听读理解差异,为低年级个性化教学提供一定的实证参考。

1.3 书面解码能力的作用

根据简单阅读观理论(The Simple View of Reading, SVR),阅读理解过程被分为解码(decoding)和言语理解(linguistic comprehension)两个完全独立的成分,并且二者是相乘的关系(Hoover & Gough,

1990)。当解码能力(识别书面文字符号,快速、准确拼读单词的能力)已经完全发展成熟时,阅读理解等同于言语理解(将听到的言语进行意义理解的能力,即本文中的听力理解)。这意味着书面解码能力的个体差异可能是比年级更重要的影响阅读理解和听力理解关系的重要因素。具体而言,即使是低年级儿童,如果解码能力水平较高,可能也会出现阅读理解与听力理解持平的情况,而解码能力水平较低的高年级儿童,阅读理解也可能会落后于听力理解。

此外,儿童的解码能力越差,越有可能在视听同时呈现的双通道输入方式中收益。已有研究也间接支持了书面解码能力对于听读理解优势的可能影响。例如,针对阅读障碍儿童的干预研究显示,视听同时呈现可以有效提高阅读障碍儿童的阅读速度(Grunér et al., 2017)和理解表现(Keelor et al., 2018),因此,本研究实验二将纳入解码能力,探究书面解码能力的个体差异在其中的作用。

综上,探究输入通道对文本理解的已有研究已初步揭示了各拼音文字中听力和阅读理解转折点的存在以及听读理解的可能优势,但未能针对汉语儿童并探讨书面解码能力的作用。因此,本研究通过两个实验来验证以下三个研究假设:(1)基于汉语特殊性,汉语儿童在小学低学段时阅读理解能力就已经开始等同于听力理解能力(实验一);(2)在小学阶段汉语儿童中,双通道的听读理解要优于单一通道的听力理解或阅读理解(实验二);(3)解码能力会影响阅读理解等同于听力理解的时间节点和听读理解的优势(实验二)。

2 实验一:二、四、六年级儿童阅读理解和听力理解的比较

2.1 研究方法

2.1.1 被试

参考已有文本理解研究(Verlaan et al., 2017),在 $1 - \beta = 0.95$, $\alpha = 0.05$ 的前提下,每个年级所需被试量至少77人。实验一选取了江西省某县级小学298名身心发育正常的儿童,包含从“学习阅读”到“在阅读中学习”的不同阶段,其中二年级98人($M_{\text{年龄}} = 92.49$ 月, $SD = 6.83$,女孩43人),四年级102人($M_{\text{年龄}} = 118.22$ 月, $SD = 7.38$,女孩48人),六年级98人($M_{\text{年龄}} = 144.44$ 月, $SD = 4.28$,女孩42人)。所有儿童为汉语母语者,无明显的智力或者其他感知觉缺陷障碍。

表 1 实验一测验材料

年级	文本数量	文本长度(字数)		音频长度(分钟)		文本难度(册数)	
		均值(标准差)	范围	均值(标准差)	范围	均值(标准差)	范围
二年级	8	541.50(180.66)	338~854	2.43(0.60)	1.67~3.40	6.18(1.33)	4.24~7.81
四年级	8	839.75(225.89)	481~1095	3.79(1.09)	2.40~5.17	7.76(1.95)	5.11~10.35
六年级	8	1299.00(329.93)	873~1731	5.51(1.04)	4.08~7.13	10.19(0.98)	8.75~11.24

2.1.2 实验材料及分配

根据研究目的,建立了一个同时具备音频文件和文本文件的语料库,并计算了每一篇文本的难度。具体而言,首先,为每一篇文本提取 265 个文本特征(例如汉字频率、词汇种类、句子长度等);其次,将这些特征作为预测变量,采用本实验室自主研发的中文可读性公式(Liu et al., 2024),该公式通过机器学习算法,获得每一篇文本的难度值,分别对应于小学阶段的 12 个学期,数值越大,文本难度越高。根据文本难度值,实验一分别选取了比较适合二、四、六年级的 8 篇文本,说明文和记叙文各 4 篇,字数、音频长度等信息见表 1。

为每个文本编制了 10 道四选一的理解问题,信息提取和理解推理各 5 题,每答对一题得一分。采用被试内项目内设计,每个文本都有听力理解和阅读理解两个版本。实验顺序和文本分配均对称交叉平衡。最终听力理解和阅读理解的得分为 40 道题的正确率,二、四、六年级学生的听力理解测验信度分别为 0.77、0.72 和 0.74;阅读理解测验信度分别为 0.78、0.72 和 0.70。

2.1.3 实验程序

所有测验均采用纸笔测验的方式在学校中集体完成。在听力理解条件下,主试统一播放音频,被试每听完一篇文本,需要完成答题纸上的 10 道题,待所有学生都完成后继续下一篇音频的播放;在阅读理解条件下,被试在等同于音频长度的规定时间内阅读文本,然后不得回看并完成答题纸上的 10 道题,待所有学生都完成后继续下一篇文本的统一阅读。每种测验的时长大约为一节课,共计两节课。

2.2 结果及讨论

由于每个年级文本材料的不一样,分别进行了三个单因素配对样本 t 检验,以输入通道为自变量,文本理解正确率为因变量,比较各个年级学生的听力理解和阅读理解的差异。各年级的描述统计结果见表 2。

结果表明,无论是视觉通道的阅读理解,还是听觉通道的听力理解,三个年级的儿童均能同等程度

表 2 实验一各年级在不同通道(听、读)

年级	下的正确率($M \pm SD$)	
	听力理解	阅读理解
二年级	0.49 ± 0.16	0.50 ± 0.16
四年级	0.68 ± 0.13	0.66 ± 0.15
六年级	0.72 ± 0.13	0.73 ± 0.13

地回答相关问题,未能找到输入通道对文本理解存在显著影响的证据, $t(97)_{二年级} = -0.70, p = 0.485, \text{Cohen's } d = -0.07, t(101)_{四年级} = 1.42, p = 0.158, \text{Cohen's } d = 0.14, t(97)_{六年级} = 1.16, p = 0.248, \text{Cohen's } d = -0.12$ 。

这一结果和已有的拼音文字研究结果(Verlaan et al., 2017)不太一致,并没有在低年级发现听力理解优于阅读理解的现象。一个可能原因是实验被试的选择。根据《课程标准》,小学二、四、六年级学生的会认字数量分别为 1600 字、2600 字和 3000 字,对童书语料库的覆盖率分别达到了 89.9%、96.1%、98.3%(李虹等, 2021),并且本研究借助可读性公式,为每个年级的学生选择了适宜阅读的文本,这可能使得学生对书面文本的理解都达到了较好的水平,故实验二计划纳入更低年级的学生。

此外,还有另一个可能的原因有待排除:实验一中听力理解和阅读理解中的题目作答方式均为填写答题纸上视觉呈现的题目,有可能存在低年级儿童听懂了文本,但没有读懂题目,导致了听力理解成绩未能真实反映儿童听力理解能力的最高水平,从而使得听力理解与阅读理解之间不存在显著差异。为此,实验二改进了作答程序,被试在回答问题时,题目和选项会通过视觉和听觉同时呈现,在使得二者的形式完全相同的同时,避免在测查听力理解时混杂了阅读能力的影响。

为了全面比较单一通道(听或读)和双通道(听加读)对于各年级儿童文本理解的影响,实验二增加了听读条件,招募了一到五年级的汉语儿童,并测查了儿童的书面解码能力,以进一步探究书面解码能力的影响。

表3 实验二测试材料

年级	文本数量	文本长度(字数)		音频长度(分钟)		文本难度(册数)	
		均值(标准差)	范围	均值(标准差)	范围	均值(标准差)	范围
一、二年级	6	560(209.86)	338~854	2.47(0.70)	1.67~3.40	5.83(1.32)	4.24~7.56
三、四年级	6	857(179.75)	569~1055	3.80(0.96)	2.43~4.90	7.73(2.17)	5.11~10.35
五年级	6	1157(235.78)	873~1473	5.20(1.03)	4.08~7.13	9.95(1.03)	8.75~11.24

3 实验二:一到五年级儿童阅读理解、听力理解和听读理解的差异

3.1 研究方法

3.1.1 被试

采用 G * Power 3.1 取中等效应量($f = 0.25$), 在 $1 - \beta = 0.95$, $\alpha = 0.05$ 的前提下, 对于三水平单因素被试内方差分析, 每个年级所需被试量至少 43 人。招募了北京市丰台区某小学 496 名身心发育正常的儿童, 删除由于缺席的原因未能完成所有测验的被试, 最终样本为 466 名儿童, 其中一年级 98 人($M_{\text{年龄}} = 84.96$ 月, $SD = 3.58$, 女孩 43 人), 二年级 81 人($M_{\text{年龄}} = 97.98$ 月, $SD = 3.51$, 女孩 42 人), 三年级 111 人($M_{\text{年龄}} = 109.34$ 月, $SD = 3.53$, 女孩 43 人), 四年级 97 人($M_{\text{年龄}} = 121.43$ 月, $SD = 3.51$, 女孩 48 人), 五年级 79 人($M_{\text{年龄}} = 133.30$ 月, $SD = 3.50$, 女孩 40 人)。

3.1.2 文本理解实验材料及分配

对实验一中二、四、六年级每篇文本的 10 道题目分别计算内部一致性, 并从中挑选出 6 篇信度相对好的文本(Cronbach's α 系数大于 0.60)作为实验二中低学段(一、二年级)、中学段(三、四年级)、高学段(五年级)的文本, 每个学段说明文和记叙文各 3 篇。各学段的文本长度、音频长度等信息见表 3。

同实验一, 每个文本包括 10 道四选一的理解问题, 信息提取和理解推理各 5 题, 每答对一题得一分。采用被试内项目内设计, 每个文本都有听力、阅读和听读三个版本。实验顺序和文本分配均对称交叉平衡。最终听力理解、阅读理解和听读理解的得分分别为 20 道题的正确率, 一到五年级学生听力理解测验的信度分别是 0.68、0.67、0.65、0.69、0.58, 阅读理解测验的信度分别是 0.71、0.74、0.77、0.74、0.58, 听读理解测验的信度分别是 0.73、0.67、0.71、0.64、0.56。

3.1.3 书面解码能力测验

采用限时汉字识别测验(范奕敏等, 2021)来测量书面解码能力。书面呈现从易到难排列的 100 个汉字, 给被试一分钟的时间依次朗读汉字, 每读对一个得一分。每个学生需完成两个平行字表, 总分为两个字表的平均分, 两个字表在一到五年级的相关系数分别是 0.93、0.89、0.88、0.92、0.92。

3.1.4 实验程序

文本理解测验为集体测验, 限时汉字识别测验为个体测验, 由接受过培训的心理专业学生在儿童学校中完成。在理解测验中, 除了被试回答问题时会同时听到并看到问题及选项之外, 听力条件和阅读条件均与实验一程序相同; 对于听读条件, 被试在等同于音频时长的规定时间内边听边读文本, 然后不得回看并完成测验问题。

3.2 结果及讨论

各年级学生的书面解码成绩和不同通道下的文本理解正确率见表 4。为了探索输入通道的作用, 以文本理解正确率为因变量, 输入通道(听力、阅读和听读)为自变量, 分别对五个年级的文本理解测验成绩进行了重复测量方差分析。结果表明, 文本输入通道的主效应在所有年级均显著, 一年级: $F(2, 194) = 31.89, p < 0.001$, 偏 $\eta^2 = 0.25$; 二年级: $F(2, 160) = 3.26, p = 0.041$, 偏 $\eta^2 = 0.04$; 三年级: $F(2, 220) = 7.63, p < 0.001$, 偏 $\eta^2 = 0.07$; 四年级: $F(2, 192) = 4.00, p = 0.020$, 偏 $\eta^2 = 0.04$; 五年级: $F(2, 156) = 5.08, p = 0.007$, 偏 $\eta^2 = 0.06$ 。进一步 Bonferroni 事后比较显示, 所有年级学生双通道的听读理解都显著优于听力理解, $p \leq 0.030$, 一、三、五年级的学生双通道的听读理解都显著优于阅读理解, $p \leq 0.050$ 。此外, 只有一年级的听力理解正确率显著高于阅读理解正确率, $p = 0.006, 95\% \text{ CI} [0.02, 0.12]$, 二到五年级的听力理解和阅读理解不存在显著差异, $p \geq 0.371$ 。

为了进一步探究双通道输入的优势以及书面解码能力的作用, 采用广义线性混合效应模型对各年级的文本理解分别进行分析(Baayen et al., 2008),

表 4 实验二中各年级学生的书面解码能力及不同通道下的理解正确率 ($M \pm SD$)

年级	人数	书面解码能力	听读理解	听力理解	阅读理解
一年级	98	30.55 ± 14.97	0.68 ± 0.18 ^a	0.60 ± 0.17 ^b	0.53 ± 0.21 ^c
二年级	81	48.88 ± 9.92	0.79 ± 0.14 ^a	0.75 ± 0.16 ^b	0.75 ± 0.17 ^{a, b}
三年级	111	59.12 ± 10.87	0.80 ± 0.15 ^a	0.74 ± 0.15 ^b	0.74 ± 0.18 ^b
四年级	97	66.53 ± 11.44	0.82 ± 0.13 ^a	0.77 ± 0.16 ^b	0.80 ± 0.16 ^{a, b}
五年级	79	73.83 ± 12.30	0.85 ± 0.11 ^a	0.80 ± 0.13 ^b	0.82 ± 0.13 ^b

注:同一行数据上标相同字母表示差异不显著,不同字母表示差异显著,小写字母表示 $p < 0.05$,大写字母表示 $p < 0.10$ 。

表 5 各年级文本理解正确与否的广义线性混合模型结果

固定效应	一年级		二年级		三年级		四年级		五年级	
	β (SE)	Z	β (SE)	Z	β (SE)	Z	β (SE)	Z	β (SE)	Z
(intercept)	0.95(0.13)	7.15***	1.66(0.15)	10.74***	1.59(0.12)	13.28***	1.74(0.12)	15.02***	1.90(0.12)	16.39***
书面解码能力	0.52(0.09)	6.12***	0.21(0.10)	2.18*	0.34(0.08)	4.34***	0.28(0.09)	3.30***	0.23(0.09)	2.54*
输入通道 _{听力}	-0.45(0.07)	-6.09***	-0.31(0.09)	-3.36***	-0.41(0.08)	-5.26***	-0.34(0.09)	-4.05***	-0.37(0.10)	-3.79***
输入通道 _{阅读}	-0.78(0.07)	-10.37***	-0.23(0.09)	-2.49*	-0.37(0.08)	-4.76***	-0.16(0.09)	-1.79 ⁺	-0.24(0.10)	-2.39*
书面解码能力 × 输入通道 _{听力}	-0.31(0.08)	-3.92***	0.06(0.09)	0.64	-0.12(0.07)	-1.59	0.01(0.08)	0.09	-0.14(0.10)	-1.43
书面解码能力 × 输入通道 _{阅读}	0.17(0.08)	2.07*	0.32(0.09)	3.47***	0.16(0.08)	2.12*	0.10(0.08)	1.27	0.03(0.10)	0.32

注:模型公式:理解正确与否 ~ 书面解码能力 + 输入通道_{听力} + 输入通道_{阅读} + 书面解码能力 × 输入通道_{听力} + 书面解码能力 × 输入通道_{阅读} + (1 | 被试) + (1 | 项目)。*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$, ⁺ $p < 0.10$ 。

因变量为文本理解测验中每个题目的正确与否,固定效应为输入通道和书面解码能力,随机效应为被试水平和项目水平的随机截距。书面解码能力为连续变量,将其按照年级分别标准化后纳入分析;输入通道为分类变量,将听读条件作为基线,听力和阅读条件分别和基线进行比较。所有模型均使用 R 软件中 lmerTest 工具包(Kuznetsova et al., 2017)的 glmer() 函数进行拟合。各年级模型固定效应结果见表 5。

结果表明,相较于听读条件,听觉输入的主效应在所有年级均显著,且系数为负, $p < 0.001$;除了四年级边缘显著($p = 0.074$)之外,各年级阅读条件的主效应也均显著且系数为负, $p < 0.05$,表明所有学生的听力理解和阅读理解均落后于听读理解,双通道输入具有明显的优势。

书面解码能力的主效应在所有年级均显著, $p < 0.05$,学生的解码能力越高,听读理解的正确率越高。此外,一到三年级学生的文本输入通道和书面解码能力存在交互作用。如图 1(a)所示,相较于听读条件,书面解码能力的高低对一年级儿童阅读理解的影响较大,而对听力理解的影响较小。而对于二、三年级学生而言,如图 1(b)和(c)所示,书面解码能力的高低对阅读理解影响远大于其对听读

理解的影响。在四五年级中,书面解码能力对不同通道文本理解的影响不存在差异。

综上,方差分析的结果表明,就单通道的听力理解与阅读理解之间的差异而言,实验二中二到五年级的结果与实验一完全一致,即听力理解与阅读理解不存在显著差异,表明学生听音频材料和看文字材料可获得同等程度的信息,今后可放心让孩子们听音频。与此同时,实验二发现了一年级学生的听力理解显著优于阅读理解的现象,说明了汉语儿童听力理解和阅读理解之间关系的“转折点”可能是在一二年级之间;此外,实验二还发现了各年级的听读理解都要优于或者等于听力理解和阅读理解,表明双通道输入具有明显优势,并且这种优势可能会持续整个小学阶段。

此外,广义线性混合模型的结果表明,书面解码能力的高低会在一到三年级时影响输入通道的作用,这意味着在小学低年级阶段,如果希望学生获得充分的文本理解,需要考虑个体书面解码能力的影响,低解码能力儿童对听读和听力形式的文本拥有更好的理解表现,高解码能力儿童对听读和阅读形式的文本拥有更好的理解表现,同时出于训练个体阅读能力的考虑,对于低解码能力儿童,应倾向于提供听读文本而不是听力文本来保证充分的理解。

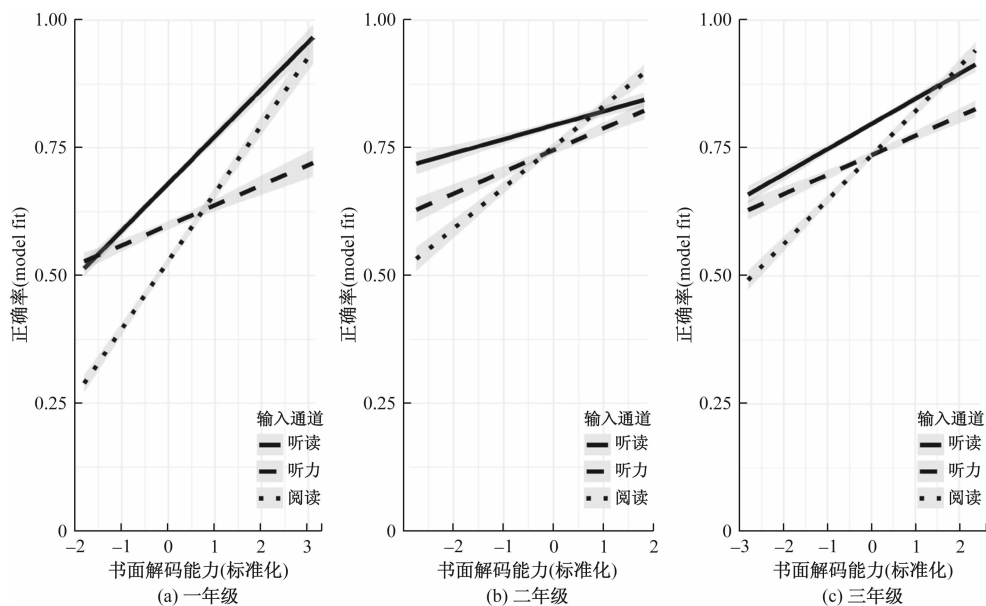


图1 一到三年级书面解码能力和输入通道的交互作用图

4 综合讨论

本研究从输入通道的角度分析了儿童文本理解的影响因素,首次将听力理解、阅读理解和听读理解进行了系统比较,并考察了书面解码能力在其中的作用,结果表明,听力理解仅在一年级学生中表现出了优势,学生的书面解码能力会影响听力理解优势的持续时间,同时双通道的听读理解在整个小学阶段均存在一定优势。

4.1 汉语儿童的听力理解优于阅读理解的转折点发生在一到二年级之间

本研究发现在汉语小学生听力理解和阅读理解优势的变化趋势与以往研究一致,但二者开始持平的时间点相较于以往拼音文字的研究结果 (Verlaan et al., 2017; Wannagat, 2018) 提前到了一二年级之间,验证了研究假设一。这种转折点早于西方已有研究的现象,可能主要源自于汉语本身的特殊性。周有光先生(1980)提出了“汉字效用递减率理论”,认为儿童能够通过习得有限的汉字快速实现文本理解,同时汉语中的汉字和词语都具有较强的表意特点,汉字本身的语义线索(例如形旁)和透明的复合词(例如“吸尘器”)能够帮助儿童推测其含义 (Shu et al., 2003; 李晋霞, 李宇明, 2008),有效达到意义理解的目的。因此,汉语儿童从二年级起阅读理解的成绩就与听力理解接近,表现出持平的现象。

4.2 相较于单通道的视或听,视听双通道能促进小学生的文本理解

本研究发现相较于单通道的听力理解和阅读理

解,双通道的听读理解在小学阶段一到五年级儿童中均存在一定优势,验证了假设二,与以往研究结果 (Clinton - Lisell, 2023; Parkhill et al., 2011; 王洪兰等, 2023)一致,支持了双通道优势的假说,表明各个年级的小学生能充分利用音频信息无需解码过程和文字信息可重复回看的双重优势,提高最终的文本理解表现。

4.3 书面解码能力的作用主要体现在小学低学段

本研究发现书面解码能力的调节作用主要体现在小学低学段。对于听力理解和阅读理解的关系而言,良好的书面解码能力能够加快其持平“转折点”的发生,即一年级的高书面解码能力儿童已经表现出了听力理解与阅读理解持平的现象,验证了假设三。根据认知负荷理论 (Penney, 1989),人们书面解码能力越强,需要对解码加工倾注的认知资源越少,后续用以理解加工过程的认知资源就越多。对于一年级的高书面解码能力儿童而言,当他们阅读难度适宜的文本时,已经能又快又好地识别汉字,在听力理解与阅读理解过程中分配近似的认知资源,使得二者的成绩没有显著差异。

对于双通道和单通道文本理解的关系而言,一定的书面解码能力是双通道优势的必要前提,一年级低书面解码能力儿童即使同时得到了语言和文字的信息输入,但较低的解码能力并不足以支持他们对书面文本的有效加工,故他们可能更依赖于语音形式的听力理解,而无法同时兼顾书面文字形式的阅读理解,终使得双通道的听读理解成绩与单通道的听力理解接近,都优于阅读理解。

需要特别说明的是,本研究为了更好地实现读者和文本的匹配,借助汉语文本可读性公式(Liu et al., 2024)为每个年级的学生选择了适宜阅读的文本,减少了各年级学生,尤其是低年级儿童在完成阅读理解时对解码加工的认知资源消耗。因此,本研究中关于听力理解、阅读理解和听读理解之间关系的结论,可能仅限于小学生阅读适宜文本时才成立,今后还需要更多的实证研究。

4.4 理论意义与教育实践

本研究具有一定的理论意义。以往研究多关注拼音文字中阅读理解和听力理解在各年级的变化,而本研究基于汉语的特异性和对最优呈现形式的思考,设置了听读理解条件,并测查了学生的书面解码能力,考察了三种不同输入形式(听力、阅读和听读)对文本理解影响的变化以及书面解码能力的影响,首次揭露了不同输入通道的作用变化的节点以及书面解码能力在其中的作用,拓展了人们关于输入通道对文本理解影响的认识。

除了理论上的贡献,本研究对小学生文本理解的教育实践也有启示意义。对于低年级的教育工作者来说,有声书可能是一个有效的教学工具。例如,在以理解为教学目标时,教师可以采用同时呈现语音文本和书面文本的形式,有效提高儿童的理解程度,减少儿童因阅读困难导致的知识落后。此外,二年级以上的学生通过“听故事”,可以获得和“读故事”一样好的文本理解,故家长可放心摒弃对听故事的担心,充分利用课余的零碎时间,让孩子多接触语音形式的有声书,促进学生的全面发展。

4.5 局限与未来方向

本研究存在一定的局限。第一,本研究为了更精确地表征不同年级的文本理解能力,选取的文本均是年龄适宜的文本,研究结论也仅适用于儿童阅读当前年龄适宜文本时。未来研究可以进一步在年级甚至个体水平上进行文本的选择,探究在不同难度、不同体裁文本中,输入通道对文本理解的影响。第二,本研究只纳入了个体的书面解码能力作为影响变量,未来研究可考虑纳入更多的个体变量,例如注意、短时记忆、背景知识等,从而全面了解个体差异对输入通道作用的可能影响。

5 结论

(1)小学生存在从“听力理解优于阅读理解”到“听力理解和阅读理解持平”的发展趋势,转折点在一到二年级之间。

(2)小学阶段儿童的双通道(视听)文本理解等同于甚至优于单通道(听觉或者视觉)的文本理解。

(3)具有高书面解码能力的学生,更有可能较早出现听力理解和阅读理解持平现象。

参考文献:

- Baayen, R. H., Davidson, D. J., & Bates, D. M. (2008). Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. *Journal of Memory and Language*, 59(4), 390-412.
- Chall, J. S. (1983). *Stages of Reading Development*. New York: McGraw-Hill.
- Clinton-Lisell, V. (2023). Does reading while listening to text improve comprehension compared to reading only? A systematic review and meta-analysis. *Educational Research*, 34(3), 133-155.
- Grunér, S., Östberg, P., & Hedenius, M. (2018). The compensatory effect of text-to-speech technology on reading comprehension and reading rate in Swedish school children with reading disability: The moderating effect of inattention and hyperactivity symptoms differs by grade groups. *Journal of Special Education Technology*, 33(2), 98-110.
- Hoover, A., & Gough, B. (1990). The simple view of reading. *Reading and Writing*, 2(2), 127-160.
- Keelor, J., Creaghead, N., Silbert, N., Breit-Smith, A., & Horowitz-Kraus, T. (2018). Language, reading, and executive function measures as predictors of comprehension using text-to-speech. *Reading & Writing Quarterly*, 34(5), 436-450.
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182.
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P. B., & Christensen, R. H. B. (2017). lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. *Journal of Statistical Software*, 82(13), 1-26. <https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13>
- Liu, M., Li, Y., Su, Y., & Li, H. (2024). Text complexity of Chinese elementary school textbooks: Analysis of text linguistic features using machine learning algorithms. *Scientific Studies of Reading*, 28(3), 235-255.
- Parkhill, F., Johnson, J., & Bates, J. (2011). Capturing literacy learners: Evaluating a reading programme using popular novels and films with subtitles. *Digital Culture & Education*, 3(2), 140-156.
- Penney, C. G. (1989). Modality effects and the structure of short-term verbal memory. *Memory & Cognition*, 17(4), 398-422.
- Shu, H., Chen, X., Anderson, R. C., Wu, N., & Xuan, Y. (2003). Properties of school Chinese: Implications for learning to read. *Child Development*, 74(1), 27-47.
- Spörer, N., & Brunstein, J. C. (2009). Fostering the reading comprehension of secondary school students through peer-assisted learning: Effects on strategy knowledge, strategy use, and task performance. *Contemporary Educational Psychology*, 34(4), 289-297.
- Verlaan, W., Pearce, D. L., & Zeng, G. (2017). Revisiting Sticht: The changing nature of the relationship between listening comprehension

- sion and reading comprehension among upper elementary and middle school students over the last 50 years. *Literacy Research and Instruction*, 56(2), 176–197.
- Wannagat, W. C. (2018). *Cognitive Processes of Discourse Comprehension for Children and Adults* (Unpublished doctoral dissertation). University of Würzburg.
- 范奕敏, 张湘琳, 曹玉卿, 李虹. (2021). 小学生阅读障碍行为筛查家长问卷的编制及信效度检验. *心理与行为研究*, 19(4), 521–527.
- 李虹, 刘苗苗, 王欣萌, 范奕敏, 李燕, 伍新春. (2021). 统编小学语文教科书识字表效用分析. *课程·教材·教法*, 41(5), 61–66.
- 李晋霞, 李宇明. (2008). 论词义的透明度. *语言研究*, 28(3), 60–65.
- 王谟兰, 陈红君, 伍新春, 赵英, 孙鹏. (2023). 阅读模式对汉语儿童阅读理解的影响: 有中介的调节模型. *心理发展与教育*, 39(3), 369–378.
- 周有光. (1980). 现代汉字学发凡. *语文现代化丛刊*, (2), 1–8.

The Effect of Visual-audio Modalities on Text Comprehension in Chinese Children

JIANG Mengwen LENG Qiuyi LI Hong

(Beijing Key Laboratory of Applied Experimental Psychology, National Demonstration Center for Experimental Psychology Education (Beijing Normal University), Institute of Children's Reading and Learning, Faculty of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875)

Abstract: This study aimed to explore the effect of modalities on text comprehension in Chinese children across different grades. In Experiment 1, participants were 298 elementary children in Grades 2, 4 and 6. We compared their text comprehension under two modalities (listening only, reading only). In Experiment 2, participants were 466 elementary children in Grades 1 through 5. We added dual-modality text comprehension and compared their text comprehension under three modalities (listening only, reading only, and dual-modality). The character recognition efficiency test assessed children's decoding ability to explore its role in the modality effect model on text comprehension. The results indicated that: (1) Reading comprehension equals listening comprehension by Grade 2; (2) Dual-modality text comprehension is more beneficial; (3) Strong decoding skills accelerate parity between listening and reading comprehension in early grades. This study reveals the impact of modalities on Chinese children's text comprehension, offering significant implications for future educational practices.

Key words: text comprehension; modality; decoding; primary stage