

发展性阅读障碍认知功能缺陷探测

邓雯欣

福州大学人文社会科学学院应用心理学系, 福建 福州

收稿日期: 2024年6月15日; 录用日期: 2024年7月18日; 发布日期: 2024年7月25日

摘要

目的: 探讨阅读障碍儿童的认知功能缺陷。方法: 选取符合儿童汉语阅读障碍量表(Dyslexia Checklist for Chinese Children, DCCC)诊断标准的阅读障碍儿童(developmental dyslexia, DD组)53例, 正常儿童(typically developing children, TD组) 52例, 采用自编测评测试知觉注意、工作记忆以及执行功能。结果: 阅读障碍组儿童在各项任务的正确率均显著低于正常发展组($p < 0.05$)。结论: 阅读障碍儿童在知觉注意、工作记忆以及执行功能方面均存在不同程度的缺陷。

关键词

汉语发展性阅读障碍, 知觉注意, 工作记忆, 执行功能

Detection of Cognitive Function Defects in Developmental Dyslexia

Wenxin Deng

Department of Applied Psychology, School of Humanities and Social Sciences, Fuzhou University, Fuzhou Fujian

Received: Jun. 15th, 2024; accepted: Jul. 18th, 2024; published: Jul. 25th, 2024

Abstract

Objective: To explore the cognitive function defects of children with dyslexia. Methods: A total of 53 children with developmental dyslexia (DD group) who met the diagnostic criteria of the Dyslexia Checklist for Chinese Children (DCCC) and 52 typically developing children (TD group) were selected. Self-designed assessment tests were used to evaluate perceptual attention, working memory, and executive function. Results: The accuracy of children with dyslexia in various tasks was significantly lower than that of the typically developing group ($p < 0.05$). Conclusion: Children with dyslexia have varying degrees of defects in perceptual attention, working memory, and executive function.

文章引用: 邓雯欣. 发展性阅读障碍认知功能缺陷探测[J]. 教育进展, 2024, 14(7): 1080-1088.

DOI: 10.12677/ae.2024.1471276

Keywords

Chinese Developmental Dyslexia, Perceptual Attention, Working Memory, Executive Function

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

发展性阅读障碍(developmental dyslexia, DD), 以下简称阅读障碍, 是一种常见的学习障碍, 主要表现为字词识别准确性差、流畅度不足、拼写困难以及解码能力低下, 且不伴有明显的脑损伤、神经或器质性损伤[1]。发展性阅读障碍作为学习困难的主要亚类, 在患者群体中占有显著比例, 有研究显示, 高达80%的学习困难儿童均表现出不同程度的阅读障碍[2]。据统计, 学龄儿童中发展性阅读障碍的发生率为5%~10% [3]。阅读障碍不仅严重损害儿童整体的学业表现, 限制其发展机会, 同时, 还会引发自卑、焦虑、厌学等一系列心理问题[4], 进而对儿童的整体成长产生负面影响, 间接阻碍人口素质的全面提升[5]。

在教学实践中, 我们也观察到 DD 儿童在多个方面存在问题。首先, DD 儿童在正确识别和存储汉字的视觉细节方面存在困难, 这影响了他们高效准确地检索信息的能力; 当信息通过听觉通道连续呈现时, DD 儿童的反应往往较慢, 表现出听写困难的情况。其次, DD 儿童在朗读时的声调可能过高或过低, 发音不清晰[6]; 在写字时可能会添加或减少笔划、颠倒偏旁部首或产生左右镜像倒转[7]; 在阅读时难以理解字在词或句子中的具体含义, 也难以把握文章或段落的重点[8]。此外, 他们还可能在学习汉语过程中表现出学得慢、忘得快的特点; 在朗读或阅读时, DD 儿童的速度较慢且不流畅; 有时还会混淆字形相近的字词或双字词中的两个语素[5]。因此, 在教育教学中, 深入探测小学生发展性阅读障碍的认知功能缺陷, 并根据其认知功能的缺陷类型进行有针对性的教学策略和方法制定, 以提升阅读障碍儿童的阅读能力和整体认知能力显得尤为重要。

目前, 对于阅读障碍的病因尚未形成一致结论。在汉语发展性阅读障碍领域, 对病因的研究多集中在语言技能缺陷层面, 从表层语言技能缺陷来看, 阅读障碍包括正字法意识(orthographic awareness, OA)缺陷、语音意识(phonological awareness, PA)缺陷、语素意识(morphological awareness, MA)缺陷、快速命名(naming speed, 又称 RAN)缺陷等[9] [10]。而有研究表明, 阅读障碍儿童在正字法意识、语音意识、语素意识、快速命名等方面缺陷可能并不是发展性阅读障碍的核心病因, 而只是其外在表现形式[11], 阅读障碍的核心原因是与阅读相关的深层次认知能力存在缺陷。同时, J.P. Das 提出的 PASS 理论也为阅读障碍的病因提供了相关证据, 该理论通过对注意 - 唤醒系统、编码 - 加工系统和计划系统三个系统进行探讨[12]。

相关研究表明, 汉语阅读障碍并非仅仅源于某一特定机能的缺陷, 而是整个认知过程系统存在问题, 汉语阅读障碍儿童的注意系统、计划系统和信息加工系统都存在不同程度的损害[13] [14]。视觉空间注意[15]是指个体对视觉空间位置上刺激的注意, 是个体抑制其他位置刺激, 将注意聚焦于某一特定位置的能力。有研究指出, 导致阅读障碍的核心原因可能是视觉加工中最基础和关键的视觉空间注意能力存在缺陷[16]-[18]。也有研究者认为, 阅读障碍的语音技能缺陷可能源于基础的听觉时间加工缺陷[19], 听觉通道对连续呈现序列中刺激的感觉和加工的时间延迟影响了语音加工能力的发展[20]。同时, Baddeley 和 Hitch 提出的工作记忆[21] (working memory)是一种暂时加工和贮存外界输入信息的容量有限的记忆系统。

有研究表明,这一信息加工系统各个子功能的缺陷也是导致阅读障碍的可能原因[22] [23]。此外,执行功能(executive function, EF)是一种控制所有其他认知活动的元认知能力。有研究认为,整个阅读过程都受到执行功能的调节与控制,包括将注意力集中到文本的特定方面,抑制分散信息,解码字词的同时不断纳入新的信息、构建文本意义,并根据不同的阅读目标灵活地转换策略等[24]。由于当前对阅读障碍认知功能缺陷的研究缺乏系统性,故探究阅读障碍儿童和正常发展儿童的认知功能差异有助于进一步理解阅读障碍的系统认知机制的缺陷,促进汉语阅读障碍儿童的准确评估与科学筛查,同时对阅读障碍的教学干预奠定坚实基础。

据此,本研究以 J.P. Das 的 PASS 理论为基础,以阅读技能为测评载体,采用自编测验对 DD 组和 TD 组儿童的知觉注意、工作记忆以及执行功能进行比较,从而更准确的探测汉语阅读模式下的阅读障碍个体的深层认知缺陷,为教学干预,改善阅读障碍儿童的社会功能和提高学业成绩提供参考。

2. 对象与方法

2.1. 对象

使用 G*Power 3.1 计算研究所需样本量。以独立样本 t 检验分析为统计方式,设参数为:效应量 $f = 0.5$, $\alpha = 0.05$, $1 - \beta = 0.8$, 计算得到所需总样本量为 102 人。本研究的被试均为福州市某小学二年级学生。

DD 儿童的入组标准:(1) 由教师根据《儿童汉语阅读障碍量表》(Dyslexia Checklist for Chinese Children, DCCC) [25] 对学生进行评估,选出符合 DCCC 诊断标准的学生,再基于学生上学期期末考试的数学与语文成绩,筛选出语文成绩处于末位 20% 的学生,被试由两部分学生共同组成;(2) 排除患视觉和听觉障碍、广泛性发育障碍、社会适应障碍、脑器质性病变以及其他生理疾病或心理障碍的学生。

TD 儿童的入组标准:(1) 不符合《儿童汉语阅读障碍量表》关于 DD 的诊断标准,并且上学期期末考试语文成绩和数学成绩均在前 80%;(2) 排除患视觉和听觉障碍、广泛性发育障碍、社会适应障碍、脑器质性病变以及其他生理疾病或心理障碍的学生;(3) 在年龄和受教育程度上与 DD 儿童相匹配。

经过筛选,剔除未能完成完整测评的被试以及无效数据后,共有 105 名(年龄 8~9 岁)被试纳入研究,其中 DD 儿童 53 名,TD 儿童 52 名。本研究已获得福州大学应用心理系伦理委员会批准,所有参与本研究的被试及其法定监护人,均已了解本研究的内容,并自愿签署知情同意书。

2.2. 方法

2.2.1. 测评工具

采用自编阅读障碍认知测评,包含三大认知维度,八项认知子能力,具体维度及测评项目如图 1 所示。

知觉注意:采用划消测验[26]测量视觉注意,在划消测验中,预先设定某个汉字作为目标,然后向被试呈现任务表,要求被试迅速、准确地辨识并划去这一汉字符号,可作为阅读障碍的快速筛查测验[27]。基于 J.P. Das 提出的 PASS 理论,采用词语系列[14] (Word Series)测量听觉时间加工能力。

工作记忆:采用视觉矩阵任务[28]测量视觉空间模板。基于 J.P. Das 提出的 PASS 理论,采用汉字倒背任务测量语音环路,采用言语空间关系(Verbal Spatial Relations)测验对视听整合能力进行测量,考察儿童从逻辑-语法角度理解空间关系的能力[14]。

执行功能:采用 Stroop 任务[29]测量抑制控制能力,采用 N-back 任务[30]测量记忆刷新能力,采用威斯康星卡片分类任务[31]测量认知灵活性。

2.2.2. 测评流程

本研究在正式开始前,先按阅读水平低、中、高三类水平选取了二年级学生 9 名进行预测评。测评过程中,记录被试在各项测评中的正确率;在完成测评后,询问被试是否完全理解测评任务。结果表明,

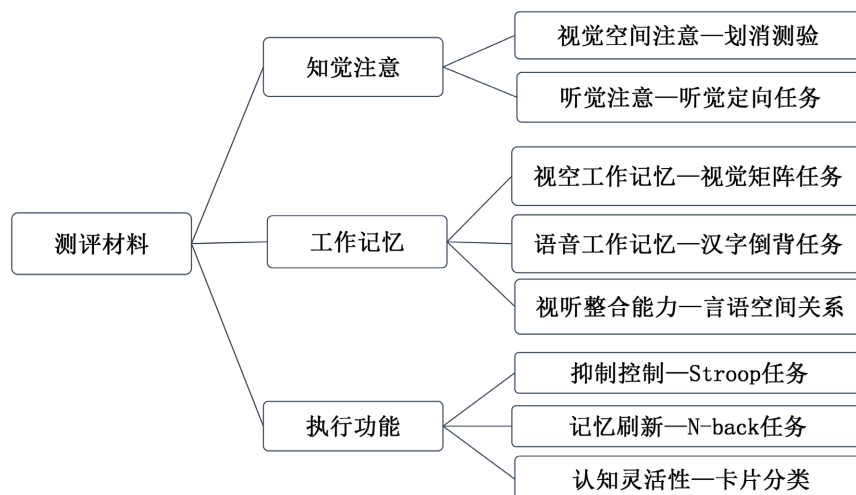


Figure 1. Dimension of self compiled evaluation materials

图 1. 自编测评材料维度

小学二年级学生在理解测评指导语和题目材料时,未出现偏差或误解,且正确率均处于合理的区间内(高阅读水平学生总测评正确率为 0.83 ± 0.08 ,中阅读水平学生总测评正确率为 0.66 ± 0.01 ,低阅读水平学生总测评正确率为 0.57 ± 0.05),无天花板效应和地板效应。

本研究所建构的认知测评在正式阶段包含集体测评和一对一测评两个阶段。集体测评在教室内进行,所有被试均按照统一指导语接受施测,集体测试时间约 40 分钟,为减少疲劳效应,每个任务完成后可以稍作休息。一对一测评由 20 名应用心理学专业本科生进行,测评时间约 10 分钟,为减少主试效应,参与测评的专业人员在正式测评前均接受过统一的培训。

2.3. 统计方法

采用 SPSS 25.0 进行信度分析:采用克隆巴赫 α 系数测量内部信度,其参考值为 ≥ 0.60 ;并将测评题目按奇偶数分半,检验本测评的分半信度,其参考值为 ≥ 0.60 。组间比较采用独立样本 t 检验,对 DD 组和 TD 组儿童在各项认知维度的正确率进行对比,并对两组儿童在各项认知维度的正确率进行相关分析。

3. 结果

3.1. 信度

本研究各分测验按难度排列,因此采用分半系数(按照奇偶分半)和克隆巴赫 α 系数分析条目内容的一致性程度。结果如表 1 所示,其中各分测验的分半信度为 $0.972 \sim 0.684$,总测验分半信度为 0.924 ;各测验的克隆巴赫 α 系数为 $0.979 \sim 0.648$,总测验的 α 系数为 0.91 ,表示本测验的分测验和总体的内部一致性信度良好。

3.2. 阅读障碍儿童与正常儿童测验正确率比较

对两组儿童在各项维度测评上的正确率进行独立样本 t 检验,如表 2 所示,结果表明,两组儿童在划消测验、听觉定向任务、视觉矩阵任务、汉字倒背任务、言语空间关系测验、Stroop 任务、N-back 任务、威斯康星卡片分类任务八项分测验上均存在显著性差异,阅读障碍组儿童的正确率显著低于正常发展组。

Table 1. Reliability analysis of cognitive assessment
表 1. 认知测评信度分析

测评维度	测评任务	克隆巴赫 α 系数	分半系数	项目
知觉注意	划消测验	0.979	0.979	2
	听觉定向任务	0.620	0.687	12
工作记忆	汉字倒背任务	0.849	0.868	20
	视觉矩阵任务	0.743	0.752	16
	言语空间关系测验	0.662	0.684	20
执行功能	N-back 任务	0.876	0.919	16
	威斯康星卡片分类任务	0.868	0.886	12
	Stroop 颜色任务	0.759	0.755	40
	Stroop 数字任务	0.648	0.707	40
总测验		0.910	0.924	178

Table 2. Independent sample *t*-test analysis on the accuracy of various assessments for children with developmental dyslexia and typically developing children ($M \pm SD$)

表 2. 阅读障碍儿童与正常发展儿童各项测评正确率独立样本 *t* 检验分析($M \pm SD$)

检验变量	正常发展组($n = 52$)	阅读障碍组($n = 53$)	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值	效应值 <i>d</i>
划消测验	0.768 $\pm$ 0.181	0.601 $\pm$ 0.240	4.01	<0.001	0.784
听觉定向任务	0.857 $\pm$ 0.126	0.679 $\pm$ 0.235	4.80	<0.001	0.946
视觉矩阵任务	0.745 $\pm$ 0.136	0.617 $\pm$ 0.179	4.13	<0.001	0.807
汉字倒背任务	0.426 $\pm$ 0.206	0.241 $\pm$ 0.159	5.23	<0.001	1.010
言语空间关系测验	0.886 $\pm$ 0.097	0.768 $\pm$ 0.136	5.09	<0.001	0.996
Stroop 任务	0.989 $\pm$ 0.018	0.970 $\pm$ 0.038	3.23	0.002	0.628
N-back 任务	0.835 $\pm$ 0.222	0.612 $\pm$ 0.256	4.77	<0.001	0.932
威斯康星卡片分类任务	0.389 $\pm$ 0.293	0.146 $\pm$ 0.183	5.11	<0.001	0.996

3.3. 各认知维度间的关系

对两组儿童在各项维度测评上的正确率进行相关分析，结果表明，儿童的知觉注意、工作记忆以及执行功能之间均存在显著的相关性($p < 0.05$)，如图 2 所示。

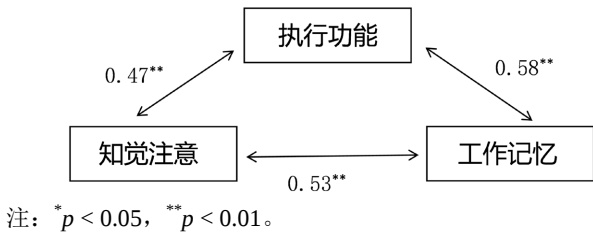


Figure 2. Correlation coefficients of various cognitive dimensions
图 2. 各认知维度相关系数

4. 总讨论

4.1. 讨论

4.1.1. 阅读障碍儿童存在知觉注意缺陷

本研究发现, DD 儿童与 TD 儿童在划消测验上的正确率存在显著差异, 表明 DD 儿童的视觉注意存在缺陷, 这与先前大量的研究结论相吻合[16]-[18]。视觉空间注意在处理视觉呈现的刺激时发挥着不可或缺的作用, 在阅读过程中, 读者需要将注意力聚焦于当前的阅读位置, 避免注意力的分散, 同时还要抑制周围文字信息的干扰[17]。因此, DD 儿童在阅读时可能因为视觉空间注意的缺陷而面临的准确性和流畅性的困难。

此外, 两组儿童在听觉定向任务上的正确率也存在显著差异, 提示 DD 儿童的听觉注意也存在缺陷。听觉注意缺陷不仅会使语音加工过程受到干扰, 形一音对应关系的操控变得困难[32], 进而对阅读产生不良影响; 同时还会使注意的分配和动态转换过程受到阻碍, 导致关键的语音信息难以被注意及时察觉, 从而降低阅读效率[33]。据此推断, 听觉注意缺陷同样可能是造成发展性阅读障碍的重要因素之一。

同时, 这两项任务的结果还可以用国外研究者提出的时间处理加工缺陷理论来解释。时间处理加工缺陷理论[34] (the temporal deficit hypothesis) 认为, 阅读障碍者的主要问题在于, 他们在处理多通道连续呈现的刺激时存在明显的滞后。具体而言, 字形表征能力的发展会受到视觉通道刺激加工滞后的阻碍, 而语音加工能力的发展会受到听觉通道刺激加工滞后的阻碍。这种多通道加工能力的缺损, 最终导致了阅读障碍者在词汇和阅读加工方面表现出明显的不足。

4.1.2. 阅读障碍儿童存在工作记忆缺陷

本研究发现, DD 儿童在视觉矩阵任务上的正确率与 TD 儿童存在显著差异, 提示 DD 儿童的视觉工作记忆存在缺陷, 这一结果与刘爱书[35]等人的研究结果一致。Berninger [36]等人基于 Baddeley 的工作记忆模型, 提出了对阅读障碍病因的分析和解释, 他们指出视觉空间模板受损可能会干扰 DD 儿童对视觉信息的处理过程, 引发正字法加工方面的缺陷, 从而对字词的解码、拼写以及整体阅读能力产生不良影响。同时, 由于中文是表意文字, 视觉空间模板能力在汉字识别过程中可能扮演着比在识别拼音文字时更为关键的角色[37]。

在汉字倒背任务中, 两组儿童的正确率存在显著差异, 说明 DD 儿童的语音工作记忆存在缺陷。语音环路是工作记忆中负责语言信息处理的子组件, 其受损可能会影响 DD 儿童储存和加工语音和文字信息的能力[36]。同时, 无论是对拼音文字的研究, 还是对汉字的研究, 都发现语音环路的缺陷是造成阅读障碍的重要原因之一。

本研究采用言语空间关系任务, 考察情景缓冲器从长时记忆中提取信息的能力以及将不同通道信息进行整合的能力, 结果显示, 当任务难度较低时两组儿童的正确率无显著差异, 随着任务难度的增大, DD 儿童的正确率表现出显著低于 TD 儿童, 这一结果表明 DD 儿童的情境缓冲器存在缺陷。而情景缓冲器的受损可能阻碍了儿童在工作记忆和长时记忆之间建立有效联系的过程, 这一缺陷可能是导致 DD 儿童出现阅读理解困难的关键因素[36]。

4.1.3. 阅读障碍儿童存在执行功能缺陷

本研究发现, DD 儿童在 Stroop 颜色和 Stroop 数字两项任务上的正确率均与 TD 儿童存在显著差异, 这一结果揭示了 DD 儿童存在抑制控制能力的缺陷, 与赵丽波[29]等人的研究结果相同。汉语言的独特性决定了汉语阅读对抑制控制能力具有很高的要求[29], 在阅读时, DD 儿童无法抑制读音相同的汉字以及字形相似的汉字, 并过滤阅读过程中的无关信息, 可能是造成阅读困难的原因。同时, 在对拼音文字的

研究中,同样发现了阅读障碍者存在抑制控制功能的缺陷[38] [39],这些来自不同语言的研究结果相统一,进一步提示了阅读障碍者在抑制控制能力方面的缺陷具有跨语言的一致性。

本研究对记忆刷新的测量采用的是图形 N-back 任务,该任务只考察记忆刷新容量,不含有对于语言方面内容的考察,两组儿童在 1-back 任务和 2-back 任务上的正确率均存在显著差异,进一步证明了 DD 儿童的记忆刷新是由于一般性记忆刷新能力不足导致的,这一结果与祝可[40]等人的研究结果相一致。DD 儿童由于刷新功能存在缺陷,使得其工作记忆的容量较小,无法快速且高效地处理工作记忆中的信息[37]。而在涉及阅读理解的学习过程中,学生需要对信息进行快速反应、编码和加工,并将新的文本信息不断纳入工作记忆的加工过程,刷新功能的缺陷会降低他们在解决阅读理解问题时的效率,这可能是 DD 儿童面临阅读困难的主要原因之一。

两组儿童在不同难度的威斯康星卡片分类任务上均存在显著差异,表明 DD 儿童的认知灵活性存在缺陷,在认知活动中,DD 儿童较难快速且流畅地在两项或多项不同的认知任务间进行转换。这一结果可以用注意转换延迟理论[41] (sluggish attention shifting)来解释,该理论认为,阅读障碍者存在注意转换的延迟,即阅读障碍者难以迅速地将注意从一个信息组块转移到另一个信息组块,导致在加工过程中表现出较长时间的注意滞留。在阅读过程中,高效且快速的阅读依赖于读者能迅速地根据阅读目标在不同信息组块间有效地进行注意转换[42],而 DD 儿童的认知灵活性的缺陷导致其无法在不同阅读任务之间精确而快速地转换注意,从而影响其阅读的速度与质量。

4.2. 研究的亮点

首先,我国目前对于阅读障碍的评估标准不够明确,包含范围不够全面,现有阅读障碍测评方式以自评或他评问卷为主[5],很大程度上限制了阅读障碍探测的准确性与全面性。本研究通过对知觉注意、工作记忆以及执行功能的测评,能够更加准确和全面地覆盖阅读认知障碍缺陷。

其次,已有的测评方式大多仅涉及表层阅读技能,不能从认知层面具体的指出阅读障碍儿童的阅读缺陷。本研究以阅读过程为测评载体,能够真实地诱发阅读的底层认知能力,以实现阅读困难具体表现形式的底层能力进行准确的探测。

再次,国内已有的阅读障碍评估方式大多直接借鉴国外研究,采用字母为测评载体,没有考虑汉语特殊性。汉字作为独特的表意文字,其字形结构、表音表意方式均展现出别具一格的特性,相较于拼音文字的阅读障碍,汉语阅读障碍在认知表现和生物基础上均存在不同之处[5],本研究以汉字为呈现方式,可以更准确的评估汉语阅读模式下的阅读障碍的底层认知缺陷。

4.3. 不足与展望

首先,本研究所面向的群体是小学二年级学生,仅进行了横断测评。未来研究可以对不同年龄段的阅读障碍者的认知功能进行探测,同时还可以对其认知功能的发展情况进行跟踪监测,进而从横向与纵向两个维度全面探测阅读障碍个体认知功能的发展趋势。

其次,汉语发展性阅读障碍患者不仅受认知缺陷的影响,还有可能受到脑神经、环境、遗传等因素的影响。未来研究可以充分考虑并控制各种因素,进行更加深入的研究。

5. 结论

本研究结果显示,阅读障碍儿童在知觉注意、工作记忆以及执行功能方面的能力均显著低于正常发展儿童,这也提示我们根据这些认知维度对阅读障碍儿童进行个性化的教学干预,能够更好地减少阅读障碍的影响,提升儿童的阅读能力和整体认知功能。

面对阅读障碍儿童在知觉注意方面的认知缺陷问题,在未来的教学中可以更多使用图表、色彩标记和视觉组织工具来辅助阅读,帮助学生更好地聚焦于文本的关键信息,提高视觉空间注意。同时,还可以通过有声读物、音频讲解等多媒体资源,提高学生对语言的听觉注意,帮助他们更好地理解阅读材料。

面对阅读障碍儿童工作记忆方面的认知缺陷问题,在未来的教学中可以通过将文本分解成小段,逐步引导学生理解和记忆,减轻视觉工作记忆的负担。同时,还可以鼓励学生大声朗读,使用节奏和韵律帮助学生记忆语音信息,通过听写活动来锻炼学生的语音工作记忆。此外,将阅读材料通过角色扮演和情境模拟的方式,也可以让学生在实践中联系视听信息的整合和应用。

面对阅读障碍儿童执行功能方面的认知缺陷问题,在未来的教学中可以使用提问引导和特别提示的方式来帮助学生排除干扰信息,增强抑制控制的能力。同时,还可以鼓励学生使用思维导图或联想记忆的记忆技巧来回顾阅读材料,提升记忆刷新能力。此外,通过变化教学方法和阅读材料,鼓励学生从不同角度思考问题,可以提升他们的认知灵活性,适应不同阅读情境。

参考文献

- [1] Shaywitz, B.A. and Shaywitz, S.E. (2020) The American Experience: Towards a 21st Century Definition of Dyslexia. *Oxford Review of Education*, **46**, 454-471. <https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1793545>
- [2] 张妍, 刘辉, 蔡丽, 等. 发展性阅读障碍儿童的工作记忆研究综述[J]. 边疆经济与文化, 2012(7): 166-167.
- [3] 朱冬梅, 吴汉荣. 发展性阅读障碍工作记忆机制的研究进展[J]. 中国社会医学杂志, 2011, 28(3): 179-181, 176.
- [4] 邓鹏, 申仁洪. 汉语发展性阅读障碍研究的理论模型及干预策略[J]. 现代特殊教育, 2022(5): 36-39.
- [5] 王久菊, 孟祥芝, 李虹, 等. 汉语发展性阅读障碍诊断与干预的专家意见[J]. 中国心理卫生杂志, 2023, 37(3): 185-191.
- [6] 关文军. 儿童汉语发展性阅读障碍的临床表现及早期干预[J]. 绥化学院学报, 2011, 31(6): 25-28.
- [7] Berninger, V.W., Nielsen, K.H., Abbott, R.D., Wijsman, E. and Raskind, W. (2008) Writing Problems in Developmental Dyslexia: Under-Recognized and Under-Treated. *Journal of School Psychology*, **46**, 1-21. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.11.008>
- [8] 舒华, 孟祥芝. 汉语儿童阅读困难初探——来自阅读困难儿童的统计数据[J]. 语言文字应用, 2000(3): 63-69.
- [9] 孟泽龙, 张逸玮, 毕鸿燕. 发展性阅读障碍亚类型研究进展[J]. 心理发展与教育, 2017, 33(1): 113-121.
- [10] 董琼, 李虹, 伍新春, 等. 汉语发展性阅读障碍儿童的阅读相关认知技能缺陷[J]. 中国临床心理学杂志, 2012, 20(6): 798-801, 764.
- [11] 骆艳. 汉语发展性阅读障碍儿童工作记忆研究及干预效果评价[D]: [博士学位论文]. 武汉: 华中科技大学, 2012.
- [12] 王晓辰. 汉语发展性阅读障碍与 PASS 认知加工[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2016.
- [13] George K. Georgiou, 邓赐平. PASS 认知过程: 能够解释 RAN-阅读之间的关系吗? (英文) [J]. 心理科学, 2010, 33(6): 1291-1298.
- [14] 王晓辰, 李其维, 李清. 小学汉语阅读障碍儿童的 PASS 认知加工特点[J]. 心理发展与教育, 2011, 27(6): 569-576.
- [15] Vecera, S.P. and Rizzo, M. (2003) Spatial Attention: Normal Processes and Their Breakdown. *Neurologic Clinics*, **21**, 575-607. [https://doi.org/10.1016/s0733-8619\(02\)00103-2](https://doi.org/10.1016/s0733-8619(02)00103-2)
- [16] 李蕊妍, 邵红涛, 任桂琴. 汉语发展性阅读障碍小学生的视觉注意广度研究[J]. 现代特殊教育, 2024(2): 17-23.
- [17] 赵一静. 汉语阅读障碍儿童的视觉搜索能力研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2021.
- [18] 杨飒, 季雨竹, 刘梦连, 等. 汉语阅读障碍儿童的视觉空间注意能力及其与汉语阅读的关系[J]. 中国心理卫生杂志, 2020, 34(8): 673-678.
- [19] Meng, X., Sai, X., Wang, C., Wang, J., Sha, S. and Zhou, X. (2005) Auditory and Speech Processing and Reading Development in Chinese School Children: Behavioural and ERP Evidence. *Dyslexia*, **11**, 292-310. <https://doi.org/10.1002/dys.309>
- [20] Hari, R., Valta, M. and Uutela, K. (1999) Prolonged Attentional Dwell Time in Dyslexic Adults. *Neuroscience Letters*, **271**, 202-204. [https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(99\)00547-9](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(99)00547-9)

- [21] Baddeley, A. (2003) Working Memory: Looking Back and Looking Forward. *Nature Reviews Neuroscience*, **4**, 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>
- [22] 张妍, 刘爱书, 张修竹, 等. 不同亚型学习障碍儿童的言语及视空间工作记忆[J]. 中国临床心理学杂志, 2011, 19(5): 641-644.
- [23] 蒋春蓉. 汉语阅读障碍儿童的言语工作记忆与视空间工作记忆的功能特点[D]: [硕士学位论文]. 西安: 陕西师范大学, 2014.
- [24] Zou, Z., Zhao, W. and Li, M. (2021) The Deficit Profile of Executive Function in Chinese Children with Different Types of Reading Difficulties. *Reading and Writing*, **35**, 565-588. <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10194-x>
- [25] 吴汉荣, 宋然然, 姚彬. 儿童汉语阅读障碍量表的初步编制[J]. 中国学校卫生, 2006(3): 189-190.
- [26] 吴玉芳, 陈昕仪, 赵天旻, 等. 汉字与图像材料的划消实验[J]. 开封教育学院学报, 2014, 34(8): 190-191.
- [27] 王洪安, 禹东川, 刘福临, 等. 基于机器学习探索数字划消测验用于学习障碍快速筛查的研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2023, 31(6): 595-600.
- [28] 马娟子. 小学生工作记忆测验的编制与信效度分析[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2011.
- [29] 赵丽波, 林婉洁, 袁姗姗, 等. 汉语阅读困难儿童的抑制控制能力研究[J]. 中国特殊教育, 2018(2): 38-44.
- [30] 邹震飞. 不同亚型汉语阅读障碍儿童的执行功能特征[D]: [硕士学位论文]. 西安: 陕西师范大学, 2020.
- [31] 李美华, 沈德立, 白学军. 不同年级学生认知灵活性研究[J]. 中国特殊教育, 2007(8): 80-86.
- [32] Booth, J.R., Perfetti, C.A., MacWhinney, B. and Hunt, S.B. (2000) The Association of Rapid Temporal Perception with Orthographic and Phonological Processing in Children and Adults with Reading Impairment. *Scientific Studies of Reading*, **4**, 101-132. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr0402_02
- [33] Goswami, U. (2011) A Temporal Sampling Framework for Developmental Dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, **15**, 3-10. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.10.001>
- [34] Farmer, M.E. and Klein, R.M. (1995) The Evidence for a Temporal Processing Deficit Linked to Dyslexia: A Review. *Psychonomic Bulletin & Review*, **2**, 460-493. <https://doi.org/10.3758/bf03210983>
- [35] 刘爱书, 张修竹, 张妍, 等. 非言语型学习障碍儿童视觉空间工作记忆的研究[J]. 心理科学, 2008(5): 1126-1129.
- [36] Berninger, V.W., Abbott, R.D., Thomson, J., Wagner, R., Swanson, H.L., Wijsman, E.M., et al. (2006) Modeling Phonological Core Deficits within a Working Memory Architecture in Children and Adults with Developmental Dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, **10**, 165-198. https://doi.org/10.1207/s1532799xssr1002_3
- [37] 刘艳, 陶云, 王晓曦, 等. 发展性阅读障碍与工作记忆损伤研究进展[J]. 心理与行为研究, 2015, 13(6): 846-852.
- [38] O'Shaughnessy, T.E. and Lee Swanson, H. (2000) A Comparison of Two Reading Interventions for Children with Reading Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, **33**, 257-277. <https://doi.org/10.1177/002221940003300304>
- [39] Altemeier, L.E., Abbott, R.D. and Berninger, V.W. (2008) Executive Functions for Reading and Writing in Typical Literacy Development and Dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, **30**, 588-606. <https://doi.org/10.1080/13803390701562818>
- [40] 祝可, 张红霞, 王蕾, 等. 发展性阅读障碍儿童中央执行功能缺陷研究[J]. 中国特殊教育, 2023(9): 54-62.
- [41] Hari, R. and Renvall, H. (2001) Impaired Processing of Rapid Stimulus Sequences in Dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, **5**, 525-532. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01801-5](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01801-5)
- [42] 钟姝, 刘翔平, 李燕, 等. 发展性阅读障碍者的注意转换缺陷研究综述[J]. 中国特殊教育, 2011(3): 47-51.