

# 语文学习困难儿童的短时记忆、工作记忆和加工速度<sup>\*</sup>

王恩国<sup>\*\*1,2</sup> 沈德立<sup>1</sup> 吕 勇<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>天津师范大学心理与行为研究院, 天津, 300074)(<sup>2</sup>河南大学教科院心理与行为研究所, 开封, 475001)

**摘 要** 短时记忆、工作记忆和加工速度反映了不同的认知加工。采用多因素混合实验设计, 在严格控制条件下, 比较了语文学习困难和控制组儿童的工作记忆、短时记忆和加工速度的差异。结果发现, 与控制组相比, 语文学习困难儿童在工作记忆、短时记忆和加工速度方面均存在明显的不足, 但短时记忆和加工速度不能解释不同能力组之间的差异, 语文学习困难儿童的缺陷在于工作记忆能力的下降。工作记忆的缺陷在于言语工作记忆的不足, 与视空间工作记忆能力无关, 语文学习困难与特定的工作记忆(言语工作记忆)能力的不足有关。工作记忆缺陷的原因在于存储能力的不足, 而不是加工效率的缺陷造成的。

**关键词:** 工作记忆 短时记忆 加工速度 语文学习困难

## 1 引言

在学习、记忆、思维及问题解决等高级认知活动中, 人们需要一个暂时的信息加工与存储机制, 它能够保存被激活的信息表征, 以备进一步加工之用, 这种储存和加工能力的差异, 将直接影响学习成绩。近年来, 随着对工作记忆(Working memory, WM)研究的深入, 人们开始意识到学生学习成绩上的差异, 不仅与知识水平有关, 而且与工作记忆有关, 大量研究发现, 工作记忆缺陷会导致多方面的学习困难<sup>[1-8]</sup>。语文学习困难是指在接受正规教育条件下, 智力正常的儿童在听、说、读、写等学习能力的某一方面或几方面表现出明显困难, 并经常伴有社会交往和自我行为调节方面的障碍。在人的一生中, 任何时候都有可能发生, 不包括那些有明显视觉障碍、听觉障碍和情绪障碍的儿童<sup>[9]</sup>。研究表明, 语文学习过程是一个字词解码和形音转换的复杂信息加工过程, 需要消耗一定的心理资源, 工作记忆缺陷将导致语文学习能力发展的迟缓。

工作记忆是一种对信息进行暂时性加工和储存的能量有限的系统, 包括语音回路、视空间模板和中央执行系统三个部分<sup>[10]</sup>。Swanson 等<sup>[11]</sup>对工作记忆中的语音回路在阅读理解中的作用进行考察, 相关与回归分析结果表明, 语音回路和中央执行功能都与阅读理解关系密切。就目前来看, 相关研究发现的一致结论是: 语文学习困难儿童的语音回路存在缺陷<sup>[12-15]</sup>。关于语文学习困难儿童的中央执行功能和视空间模板是否存在缺陷, 研究得出的结论并不一致。Swanson<sup>[11,16]</sup>等通过系列双任务研究中发现, 语文学习困难者的中央执行功能和视空间模板均存在缺陷, 中央执行功能的受损程度越大, 学习

困难的程度越深。Kibby 等<sup>[17-20]</sup>研究发现, 语文学习困难儿童的语音回路存在缺陷但中央执行功能和视空间模板正常。就目前来看, 对于语文学习困难者是否存在中央执行功能和视空间工作记忆缺陷仍存在较大的分歧。近来, Swanson<sup>[21]</sup>将阅读困难划分为单纯的阅读困难、识字与阅读困难以及言语智商、识字和阅读理解困难三种类型, 验证工作记忆成分如何影响阅读困难。结果显示, 高技能阅读者在工作记忆、短时记忆, 加工速度和执行功能都优于低技能阅读者, 短时记忆和执行功能的作用更大。

目前, 有关语文学习困难儿童工作记忆缺陷的原因成为研究的热点, 比较有代表性的是特殊加工说、一般加工说和语音储存假设之间的论争<sup>[22,23]</sup>。特殊加工说认为, 学习困难儿童的工作记忆缺陷是由他们的特殊加工能力不足造成的。一般加工说则认为, 学习困难儿童的工作记忆缺陷是由他们的一般加工能力不足所引起。这两种假说都强调加工效率对学习困难儿童工作记忆容量的影响。语音储存假设认为, 阅读困难儿童的工作记忆缺陷反映了他们在言语信息的短时记忆储存方面的缺陷, 与加工速度无关。研究者根据不同的理论假说和实验范式对造成语文学习困难者工作记忆缺陷的原因进行探讨, 并得出不尽相同甚至截然相反的结论, 上述假说和模型有待于进一步的研究验证。

新近研究开始关注学习困难儿童的信息加工速度(processing speed)与更新(updating)功能<sup>[24,25]</sup>。许多研究观察到工作记忆和加工速度二者在高级认知加工中的重要作用。在认知发展研究中, 或观察到加工速度起更大的作用<sup>[26-28]</sup>, 或观察到工作记忆起更大的作用<sup>[29]</sup>, 或观察到二者均起决定性作用<sup>[30]</sup>。那么, 语文学习困难的认知加工过程中, 工

<sup>\*</sup> 本研究得到教育部人文社会科学重点研究基地 05JJD4X003003 重大项目和天津市科技发展规划 05YFGDGX10200 项目资助。

<sup>\*\*</sup> 通讯作者: 王恩国, 男, E-mail: wangeg88@163.com

作记忆与加工速度二者的作用如何? 仍然需要更多的研究加以阐明。

短时记忆和工作记忆是两个能量有限的记忆系统。短时记忆反映对信息的被动保持能力,对保存的材料在回忆时不作任何修改,因此,有人把短时记忆称为加工难度为零的工作记忆,工作记忆则要在保持信息的同时主动加工信息,并对暂时储存的信息进行操作和修改;这两个记忆系统在学习过程中所起的作用不同,短时记忆在阅读、再认等低级认知活动中起主要作用,而工作记忆在阅读理解和计算等高级认知活动中起主要作用;短时记忆采用数字广度、符号广度和词语广度等测量方法,工作记忆则采用计算广度、阅读广度等测量方法。研究发现<sup>[13]</sup>,工作记忆和短时记忆是独立的,一个暗含的假设是学习困难者可能有独立于工作记忆的短时记忆缺陷。

总之,就目前研究看,有关语文学习困难者的短时记忆、工作记忆和加工速度以及它们之间的作用还需要更多的研究加以阐明,语文学习困难是否存在中央执行功能和视空间工作记忆缺陷仍有争议,语文学习困难儿童工作记忆缺陷的原因是加工能力缺陷或是存储能力不足,或者是两方面都存在问题,尚不清晰。本研究以语文学习困难儿童为研究对象,通过比较他们与控制组之间的工作记忆、短时记忆和加工速度,深入探讨语文学习困难儿童的认知加工机制,阐明语文学习困难儿童工作记忆缺陷的原因,并对特殊加工说和一般加工说和语音储存假设的争论进行验证。

## 2 研究方法

### 2.1 被试的选取

根据上述语文学习困难的操作性定义,语文学习困难筛选应包括:在接受正规的教育条件下,智力正常的儿童,学习成绩与智力潜能之间存在重大差异;数学成绩正常而语文成绩存在明显不足;语文困难的原因不是由视觉障碍、听觉障碍、智力障碍、情绪障碍或环境因素造成的。按照这些诊断标准,通常采用学习适应性测验、学习困难筛查测验和瑞文标准智力测验三个量表,三个筛选测验具有各自的特点,将这些特点加以组合是比较完整的诊断。周平和王书荃采用该方法分别制定了江苏和北京常模。本研究被试筛选通过以下三个步骤。

#### 2.1.1 初中学习适应性测验(AAT 测验)

在南京市随机选取三所初中二年级学生,对所有学生以班为单位进行 AAT 测验。剔除无效试卷,根据每个人的得分转换为等级分数,将学习适应等

级在 2 等或 2 等以下的作为可疑学习困难学生挑选出来。

#### 2.1.2 学习困难筛查测验。

通过 AAT 测验选出的学习适应性差的可疑学习困难儿童进入第二层次筛选,由熟悉学生的班主任老师采用《学习困难筛查量表》测评。经过班主任的评定,量表总分 $<65$ 分的为可疑学习困难儿童。

将上学期期末考试成绩转化为 Z 分数,数学分数中等或中等以上,语文考试分数低于 25% 的确定为语文学习困难儿童。三所初中二年级学生语文学习困难检出率 4.1%。

#### 2.1.3 瑞文标准智力测验(SPM)。

将选出的 28 名语文学习困难学生参加瑞文标准智力测验,将该测验中标准分数低于 50% 的 2 名低智商者剔除。这样共选取语文学习困难被试 26 人。随机选取 26 名语文和数学考试分数均在 25% 以上的初二学生确定为控制组。这样共选取被试 52 人,平均年龄  $14.63 \pm 0.72$  岁,男生 17 人,女生 9 人。

### 2.2 任务设计和实验程序

所有被试均需完成工作记忆、短时记忆、加工速度和词语反应共 13 项任务。其中包括 3 项言语工作记忆(计算广度、阅读广度和运算词语广度),3 项空间工作记忆任务(点矩阵、距离估计和字母旋转),3 项短时记忆任务(数字记忆、字母记忆和词语记忆),3 项加工速度任务(数字抄写、字母比较和圆点位置比较)。上述作业任务中,所有的工作记忆和短时记忆任务均采用计算机测试完成。加工速度和词语反应任务采用纸笔测试完成。先进行纸笔测试,约 20 分钟完成。一周后再进行计算机测试,约 60 分钟完成。所有任务在正式测试前均有三次以上的足够练习,直到被试清楚理解为止。所有工作记忆任务正式实验从 2 个基数任务开始,逐渐往上递增。每个难度水平重复 3 轮,如果被试在某个水平 3 轮中错了 2 轮,则终止测试。记录被试能正确回忆的最多的任务个数。以下按上述顺序对各项任务分别予以说明:

#### 计算广度

在白色屏幕中央呈现简单算术题(单个正整数的加减法,答案为一位正整数,如  $5+2=?$ ,  $7-3=?$ ),要求被试按相应的数字键给出答案,同时尽可能记住算术题中的第二个数(加数或减数)。算术题呈现完毕,要求被试通过按相应数字键将算术题中的第二个数依次回忆出来。

#### 阅读广度

白色屏幕上依次随机出现一系列的句子。这些

句子从日常生活中筛选,每个句子尽量做到等值。每次呈现一个句子(5000 毫秒),按相应鼠标键判断其正误,当一组句子呈现完毕,要求被试按先后顺序报告每个句子最后的词语。

#### 运算—词语广度

屏幕上连续呈现一些算式—词语串,如“ $4+2=5$  家园”。先判断算式的正误,再大声读出并记住后面那个词语。一组算式—词语串呈现完毕,要求被试按顺序将词语回忆出来。

#### 点矩阵

在白色屏幕上呈现简单的点矩阵加减算式题和某一方格中带黑点的 $3\times 3$ 方格盘,要求被试通过按相应鼠标键判断点矩阵加减算式题是否正确。随后,矩阵算式题与带黑点的方格盘同时消失,此时呈现下一个矩阵算式题和带黑点的方格盘。当一轮的矩阵算式题和带黑点的方格盘呈现完毕,出现一个不带黑点的 $3\times 3$ 方格盘,要求被试用鼠标点击曾经出现过黑点的小方格。

#### 距离估计

在白色屏幕上同时呈现 15 个积木。其中一个红色积木为参照积木,随后第一个目标积木变亮。此时屏幕上出现“请报告两个积木之间的距离”这一指导语,要求被试估计两个积木中心之间的距离(以厘米为单位),并大声报告出来。然后另一个目标积木变亮,被试仍然要报告参照积木与目标积木中心之间的距离。之后,要求被试用鼠标将所有变亮的目标积木回忆出来。

#### 字母旋转

白色屏幕中央呈现带有大写字母 R 的方位图,字母 R 始终在方位图的中央,或正写或反写,并按 7 种不同的方向进行旋转,字母头的朝向有下、左、右、左上、左下、右上、右下这 7 种可能方位,如此可构成 14 种呈现方式。每呈现一个 R 字母首先要求被试按相应鼠标键判断这个字母是正写还是反写,并记住该字母上部的朝向方位。当一系列 R 字母呈现结束后,要求被试按先后顺序报告这一系列 R 字母上部的朝向方位。

#### 数字记忆

在白色屏幕中央依次随机出现一系列数字,每 1250 毫秒出现一个,这些数字通过计算机随机产生。要求被试通过按相应数字键将数字按出现顺序回忆出来。

#### 字母记忆

在白色屏幕中央依次随机出现一系列辅音字母,每 1250 毫秒出现一个,这些辅音字母通过计算机随机产生。要求被试通过按相应的大写字母键按

字母出现顺序回忆出来。

#### 词语记忆

在白色屏幕中央依次随机出现一系列的词语,每 1250 毫秒出现一个,这些词语从词库中调用。记录被试最后一次按正确顺序回忆出来的词语总量。

#### 数字抄写

0—9 这 10 个数字随机排列在一个 $10\times 10$ 的矩阵中。要求被试按顺序既快又准确地抄写一系列随机排列的数字。

#### 字母比较

30 对随机字母串成对排列,长度分别为 3、6、9 个字母(各有 10 对)。要求被试比较一系列配对的随机字母串是否相同。

#### 圆点位置比较

30 对圆点位置图形成对排列,黑点位置在正方形中的 16 个圆点中随机排列,黑点数由 4 到 8 个组成,要求被试尽可能既快又准确地判断两个正方形中的黑点位置是否相同。所有 10 至 12 项任务均记录被试在 30 秒内完成的数量,每项任务完成 A、B 两套任务。词语反应

要求被试尽可能既快又准确地按要求写出属于四种类型的词,如家具、以“天”开头的词,记录被试 60 秒钟正确写出词的个数。

## 3 结果

### 3.1 数据的初步分析

表 1 给出了 14 项任务指标的信度系数,全部信度系数均大于 0.71,总体上,本研究各认知任务均有较高的信度。

语文困难和控制组在所有任务中的平均数和标准差见表 1。对两组所有任务的各指标分别进行  $t$  检验发现,14 项指标中的 12 项差异显著。另有 2 项指标差异不显著,它们是点矩阵、距离估计,表明这 2 项指标在区分语文困难方面不是敏感指标,因此,在以下分析中将不再考虑这 2 项指标。

### 3.2 语文学习困难的工作记忆、短时记忆和加工速度比较

从表 1 发现,语文困难儿童的工作记忆、短时记忆和加工速度与控制组儿童均存在显著差异,那么造成语文困难的深层原因是工作记忆缺陷抑或是短时记忆和加工速度的障碍?为了探讨这一问题,可使用重复测量的方差分析,重复测量方差分析可将一些因素作为协变量,在排除协变量影响的条件下,分析控制变量对每个观察变量的影响,准确地对控制因素进行评价。以被试类型(语文困难和控制组)作为一个自变量,以语文任务类型(词语反应和语文

成绩)作为另一个自变量。这样构成一个  $2 \times 2$  的混合因子实验设计,其中词语反应和语文成绩为因变量指标。这样就可以通过协方差分析得到当工作记忆、短时记忆和加工速度分别作为协方差分析前后

语文困难组和控制组之间的差异程度和作用效应 ( $\eta^2$ ),然后通过对  $\eta^2$  分析,来衡量这两个协变量对不同能力组之间的影响程度。

表 1 全部 16 项指标的信度及不同能力组在各任务中的平均数和标准差

指标	信度系数	语文困难( $n=26$ )		控制组( $n=26$ )		$t$ 值
		$M$	$SD$	$M$	$SD$	
计算广度	0.76 a	3.77	0.76	4.54	1.07	3.01**
阅读广度	0.74 a	1.77	0.59	3.89	0.63	12.80**
运算词语广度	0.73 a	2.23	0.71	3.75	0.59	8.61**
点矩阵	0.79 a	2.89	0.99	3.42	1.10	1.89
距离估计	0.87 a	3.85	0.88	4.32	1.02	1.82
字母旋转	0.73 a	2.93	0.89	3.61	0.74	3.08**
数字记忆	0.83 b	6.69	0.84	8.04	0.69	5.68**
字母记忆	0.76 b	4.54	0.91	5.82	0.91	3.91**
词语记忆	0.71 b	3.23	0.51	4.50	0.51	4.35**
数字抄写	0.91 b	59.85	8.79	68.11	6.79	3.88**
字母比较	0.86 b	19.27	2.75	21.29	1.86	3.18**
圆点位置比较	0.82 b	14.00	2.95	17.00	2.43	4.09**
词语反应	0.84 b	17.19	3.51	23.29	5.94	4.54**
语文成绩		45.98	7.07	77.04	7.49	15.64**

注: a 代表重测信度(间隔 40 天),b 代表复本信度; \* :  $p<0.05$ , \*\* :  $p<0.001$ 。

重复测量方差分析发现,当不考虑协变量的影响时,语文困难组与控制组之间的差异显著 ( $F(1, 50)=11.94, p<0.001, \eta^2=0.190$ )。将工作记忆任务指标(言语工作记忆和空间工作记忆)作为协变量时,结果发现,语文困难组与控制组之间的差异并不显著 ( $F(1, 40)=1.14, p>0.05, \eta^2=0.028$ );将加工速度任务指标(数字抄写、字母比较和圆点位置比较)作为协变量,结果发现,语文困难组与控制组之间的差异仍然显著 ( $F(1, 46)=4.24, p<0.05, \eta^2=0.086$ );将短时记忆任务指标(数字记忆、字母记忆和词语记忆)作为协变量,结果发现,语文困难组与控制组之间的差异仍然显著 ( $F(1, 44)=4.06, p<0.05, \eta^2=0.046$ );将工作记忆和加工速度任务指标同时作为协变量,分析发现,语文困难与控制组之间的差异亦不显著 ( $F(1, 34)=0.75, p>0.05, \eta^2=0.022$ ),将工作记忆和短时记忆任务指标同时作为协变量,分析发现,语文困难与控制组之间的差异亦不显著 ( $F(1, 36)=0.68, p>0.05, \eta^2=0.018$ ),将加工速度和短时记忆任务指标同时作为协变量,分析发现,语文困难与控制组之间的差异亦不显著 ( $F(1, 40)=0.65, p>0.05, \eta^2=0.02$ )。

上述结果表明,工作记忆完全可以解释语文困难组和控制组之间的差异,虽然语文困难组和控制组相比在加工速度和短时记忆方面存在明显的不足,但加工速度和短时记忆不足以解释二者之间的差异。从上述工作记忆、加工速度和短时记忆分别作为协变量进入方差分析前后语文困难组和控制组

之间的作用效应大小  $\eta^2$  进行分析可以更明确地发现,工作记忆能够解释 85% [(0.19-0.028)/0.19  $\times 100\%=85\%$ ] 的组间差异;而加工速度只能解释 55% 的组间差异,短时记忆能够解释 76% 的组间差异。再分析工作记忆与加工速度二者共同对组间差异的解释量为 88%,工作记忆与短时记忆二者共同对组间差异的解释量为 90%,由于工作记忆单独能够解释二者差异的 85%,与工作记忆与加工速度、工作记忆和短时记忆二者分别共同对组间差异的解释量非常接近。该结果进一步表明语文困难组与控制组之间的差异是由工作记忆能力决定的,语文困难组的加工速度和短时记忆虽然与控制组存在明显的差异,但这种差异不是造成语文学习困难的真正原因。

3.3 语文学习困难工作记忆缺陷的特征分析

通过上述协方差分析可以看出,语文困难儿童与工作记忆能力不足存在密切关系。但工作记忆由言语工作记忆、视空间工作记忆两部分构成,工作记忆的不同成分负责不同类型的信息加工。那么,语文学习困难是否是由特定的工作记忆能力缺陷所引起的?为进一步探明语文困难工作记忆缺陷的深层原因,可以将工作记忆的两个成分分别作为协变量进行协方差分析。

将言语工作记忆任务指标(计算广度、运算词语广度和阅读广度)作为协变量进行方差分析。结果发现,语文困难与控制组之间的差异在边缘性显著 ( $F(1, 48)=4.24, p=0.047, \eta^2=0.092$ );将视空

间工作记忆任务指标(字母旋转)作为协变量时,语文困难和控制组之间的差异依然显著( $F(1, 50) = 10.08, p < 0.01, \eta^2 = 0.182$ )。按照上述计算方法,工作记忆的两个成分分别作为协变量进入方差分析前后语文困难和控制组之间的作用相应大小 $\eta^2$ 进行分析发现,言语工作记忆能够解释52%的组间差异,而视空间工作记忆只能解释4.2%的组间差异。可见,语文学习困难儿童的工作记忆缺陷主要是由于言语工作记忆的下降引起的,视空间工作记忆的贡献很小。换句话说,语文困难儿童的视空间工作记忆是完好的。

工作记忆负责信息的暂时储存和加工,那么,语文学习困难儿童的工作记忆缺陷是由于加工能力不足或是由于存储机制的缺陷?抑或是加工和存储两方面的缺陷?加工速度和短时记忆反映了工作记忆的加工和存储能力,加工速度反映了工作记忆的加工效率,短时记忆反映了工作记忆的存储能力。另外,言语工作记忆任务由数字工作记忆和词语工作记忆材料构成,那么,语文学习困难是否和特定的词语工作记忆有关?为了验证这一设想,可采用回归分析。采用向后筛选策略让SPSS自动完成解释变量的筛选,最终保留在方程中的变量是阅读广度和词语记忆,所有加工速度指标均被剔除。回归分析结果显示,语文学习困难儿童的言语工作记忆缺陷是由词语工作记忆的下降引起的,与数字工作记忆(计算广度)无关。工作记忆缺陷是在于存储能力的不足,而不是加工效率的缺陷。

## 4 讨论与分析

本研究以语文学习困难儿童为研究对象,在比较语文学习困难组与控制组儿童的工作记忆、短时记忆和加工速度的基础上,采用协方差分析,探讨了语文学习困难儿童的认知加工机制。总体上看,与控制组相比,语文困难儿童的工作记忆、短时记忆和加工速度均存在明显的不足,但短时记忆和加工速度不能解释语文学习困难与控制组之间的能力差异,只有工作记忆能力缺陷才能明确解释不同能力组之间的差异。也就是说,语文学习困难与工作记忆能力下降有密切的关系。语文学习困难儿童的工作记忆下降是由于言语工作记忆的不足引起的,而与视空间工作记忆能力无关,表明语文学习困难既存在特定的工作记忆缺陷(言语工作记忆)的不足。工作记忆缺陷是在于存储能力的不足,而不是加工效率的缺陷。该结论支持了语音存储假设。

言语工作记忆专门储存和加工言语信息,本研究中言语工作记忆由阅读广度、计算广度和运算词

语广度三项任务构成,不同任务反映了不同的工作记忆操作,计算广度更多的与数字材料有关,阅读广度更多的与词语材料有关,而运算词语广度既与数字材料有关也与词语材料有关,它们与学习成绩的相关也出现了分化,数学成绩与计算广度的相关最高,语文成绩和阅读广度的相关最高。与控制组相比,语文困难儿童的言语工作记忆缺陷主要在于与语文学习密切相关的阅读广度的不足。本研究支持了学习困难儿童存在工作记忆缺陷的结论<sup>[1-8]</sup>。本研究的言语工作记忆虽然没有涉及发音速度的语音回路任务,从Swanson和Ashbaker的研究中也可以得到一些启示<sup>[31]</sup>,他们的研究发现:尽管语文困难者的工作记忆、词语短时记忆、发音速度都不如熟练阅读者,但词语短时记忆和工作记忆的差别与发音速度无关,当剔除发音速度后进行分析,与阅读有关的工作记忆和短时记忆的差别仍存在,表明阅读困难被试的缺陷是言语工作记忆能力的不足。

本研究的一个重要发现就是视空间工作记忆与数学成绩的相关远远高于与语文成绩的相关,语文困难组和控制组的视空间工作记忆成绩除在字母旋转任务中存在显著差异外,在距离估计和点矩阵任务中差异均不显著。在随后的协方差分析中也显示,语文困难儿童不存在空间工作记忆缺陷,该结论支持了Jorm的研究结果<sup>[13]</sup>,但与Swanson<sup>[14]</sup>的研究结论阅读困难儿童的视空间工作记忆不如正常儿童的观点不同。同时,该研究结果为Sluis<sup>[18]</sup>等所提出的:“言语和空间的工作记忆作业反映不同的认知加工因素,它们比加工速度、一般的知识或技能能更好的预测学习成绩”的观点提供了一种佐证。

## 5 结论

与控制组相比,语文学习困难儿童在工作记忆、短时记忆和加工速度方面都存在明显的不足,但短时记忆和加工速度不能解释不同能力组之间的差异,语文学习困难儿童的缺陷在于工作记忆能力的下降。工作记忆的缺陷在于言语工作记忆的不足,与视空间工作记忆能力无关。语文学习困难既存在特定的工作记忆(言语工作记忆)能力的不足。工作记忆缺陷在于存储能力的不足,而不是加工效率引起的。

## 6 参考文献

- 1 Daneman M. & Carpenter P. A. Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1980, 19: 450-466

- 2 Wagner R. K. et al. Development of young readers' phonological processing abilities. *Journal of Educational psychology*, 1993, 85 (1): 83—103
- 3 金志成, 隋洁. 学习困难学生认知加工机制的研究. *心理学报*, 1999, 31 (1): 47—52
- 4 周世杰, 张拉艳. 学习困难儿童的工作记忆研. *中国临床心理学杂志*, 2004, 12(3): 313—317
- 5 刘昌. 数学学习困难儿童的认知加工机制研究. *南京师大学报(社会科学版)*, 2004, 3: 81—88
- 6 张明, 隋洁, 方伟军. 学习困难学生视空间工作记忆提取能力的多指标分析. *心理科学*, 2002, 25 (5): 565—568
- 7 张明, 隋洁. 分散注意条件下学优生与学困生视空间工作记忆的比较研究. *应用心理学*, 2003, 9 (1): 29—34
- 8 Torgesen, J. K., Wagner R. K., & Rashotte C. A. Preventing reading failure in young children with phonological processing disabilities: Group and individual responses to instruction. *Journal of Educational Psychology*, 1999, 91: 579—594
- 9 Mercer A. R & Jordan L. Learning disabilities definitions and criteria used by stated education departments. *Learning Disabilities Quarterly*, 1996, 19: 217—232
- 10 Baddeley, A. Working memory. *Science*, 1992, 255: 556—559
- 11 Swanson, H. L. Age related differences in learning disabled and skilled readers' working memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2003, 85: 1—31
- 12 Connie, S. H., Daphne, N. L. Naming—speed deficits and phonological memory deficits in Chinese developmental dyslexia. *Learning and Individual Differences*, 1999, 11 (2): 173—186
- 13 Swanson, H. L., Howell, M. Working memory, short—term memory, and speech rate as predictors of children's reading performance at different ages. *Journal of Educational Psychology*, 2001, 93(4): 720—734
- 14 Montgomery, J. W. Verbal working memory and sentence comprehension in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, 2000, 43(2): 293—309
- 15 Montgomery, J. W. Understanding the language differences of children with specific language impairment: does verbal working memory matter? *American Journal of Speech—Language Pathology*, 2002, 11(1): 77—92
- 16 Swanson, H. L. Executive processing in learning disabled readers. *Intelligence*, 1993, 17: 117—149
- 17 Kibby, M. Y. et al. Specific impairment in developmental reading disabilities: A working memory approach. *Journal of Learning Disabilities*, 2004, 37 (4): 349—363
- 18 Sluis, S., Leij, A., Dejong, P. F. Working memory in Dutch children with reading and arithmetic — related. *Journal of Learning Disabilities*, 2005, 38(3): 207—221
- 19 Jorm A. F. Specific reading retardation and working memory: A review, *British Journal of Psychology*, 1983, 74: 311—342
- 20 Jeffries, S., Everatt, J. Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 2004, 10: 196—214
- 21 Swanson, H. L., Howard, C. B, Saez, L. Do different component of working memory underlie different subgroups of reading disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 2006, 39 (3): 252—269
- 22 Just, M. A., & Carpenter, P. A. A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, 1992, 99: 122—149
- 23 Engle, R. W. Working memory capacity as executive attention *Current Directions in Psychological Science*, 2002, 11(1): 19—23
- 24 Bull, R., & Johnston, R. S. Children's arithmetic difficulties: Contributions from processing speed, item identification, and short—term memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1997, 65: 1—24
- 25 Cowan, H. et al. Children working memory processes: A response—timing analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2003, 132(1): 113—132
- 26 Salthouse T. A. The processing—speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 1996, 103: 403—428
- 27 Kail R. Developmental changes in speed of processing during childhood and adolescence. *Psychological Bulletin*, 1991, 109: 490—501
- 28 Kail R. Speed of information processing: Developmental change and links to intelligence. *Journal of School Psychology*, 2000, 38: 51—61
- 29 Fry, A. F., Hale S. Processing speed, working memory, and fluid intelligence: evidence for a developmental cascade. *Psychological science*, 1996, 7: 237—241
- 30 李德明, 刘昌, 陈天勇, 李贵芸. 加工速度和工作记忆在认知老化过程中的作用. *心理学报*, 2003, 35 (4): 471—475
- 31 Swanson, H. L., Ashbaker, M. H. Working memory, short—term memory, speech rate, word recognition and reading comprehension in learning disabled readers: Does the executive system have a role? *Intelligence*, 2000, 28 (1): 1—30

(下转第 15 页)

- 2 Singg, S., & Jerre, A. Development of the student personal responsibility scale — 10. *Social Behavior and Personality*, 2001, 29(4), 331—336
- 3 李洪玉. 中小学生学习成就与非智力因素的相关研究. *心理科学*, 1997, 20(5), 423—427
- 4 Kluever, K. & Kathy, G. The responsibility scale: A research note on dissertation completion. *Educational & Psychological Measurement*, 1998, 58(3), 520—530
- 5 Schlenker, B., Britt, T., Pennington, J., Murphy, R. & Doherty, K. The triangle model of responsibility. *Psychological Review*, 1994, 101(4), 632—652
- 6 朱智贤. 心理学大词典. 北京: 北京师范大学出版社, 1989, 930
- 7 姜勇, 庞丽娟. 幼儿责任心维度构成的探索性与验证性因子分析. *心理科学*, 2000, 23(4), 417—420
- 8 李洪曾. 幼儿责任心评价量表的制订. *山东教育*, 2002, 1, 33—36
- 9 Rachman, S., Thordarson, D.S., Shafran, R., Woody, S.R. Perceived responsibility: Structure and Significance. *Behaviour Research and Therapy*, 1995
- 10 刘凤娥, 黄希庭. 自我概念的多维度多层次模型研究述评. *心理学动态*, 2001, 9(2), 136—140

## Middle School Students' Responsibility: Its Theoretical Construct and Scale Development

*Huang Xiting<sup>1</sup>, Tan Xiaohong<sup>1,2</sup>*

(<sup>1</sup> Research Center of Psychology and Social Management, Southwest University, Chongqing, 400715)

(<sup>2</sup> Institute of Applied Psychology, Mianyang Normal University, Mianyang, 621000)

**Abstract** Responsibility, an important psychological trait which means consciously undertaking one's duty well, is a multi-dimension and multi-level mental structure. Based on previous studies and structure models, a Middle School Students' Responsibility Scale was compiled. According to the results of 747 middle school students by exploratory factor analysis and the results of 1009 middle school students by confirmatory factor analysis, the scale had a clear factor structure, good reliability and validity. The scale can be used to assess the responsibility of Chinese middle school students.

**Key words:** responsibility, multi-dimension and multi-level structure, the Middle School Students' Responsibility Scale

(上接第 10 页)

## Short-term Memory, Working Memory and Processing Speed in Children with Chinese Learning Disabilities

*Wang Enguo<sup>1,2</sup>, Sen Deli<sup>1</sup>, Lv Yong<sup>1</sup>*

(<sup>1</sup> Academy of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin, 300074)

(<sup>2</sup> Institute of Psychology and Behavior, He'nan University, Kaifeng, 475004)

**Abstract** With the classic working memory, short-term memory and processing speed task as the material, a multi-factor mix experiment was design. Under a strict control condition, children with Chinese learning disabilities were compared with the control group in terms of working memory, short-term memory and processing speed difference. The results were that compared with the control group, the Chinese learning disabilities group had obvious insufficiency, in working memory, short-term memory and processing speed, but the short-term memory and the processing speed failed to explain the difference between groups of different abilities. The deficiency of children with Chinese learning disabilities lay in the decline of working memory ability. The deficiency of working memory lay in the inadequacy of verbal working memory, and had nothing to do with spatial working memory ability. Chinese learning disabilities had a bearing on the insufficiency of specific working memory (verbal working memory) ability. Working memory deficiency lay in the inadequacy of memory capacity rather than the deficiency of processing efficiency.

**Key words:** working memory, short-term memory, processing speed, chinese learning disabilities