

河南大学教育科学博士文丛

学习困难儿童 的工作记忆研究

XUEXI KUNNAN ERTONG DE GONGZUO JIYI YANJIU

王恩国 ● 著

河南大学教育科学博士文丛

学习困难儿童 的工作记忆研究

XUEXI KUNNAN ERTONG DE GONGZUO JIYI YANJIU

王恩国 · 著

图书在版编目 (CIP) 数据

学习困难儿童的工作记忆研究/王恩国著. —北京: 中国社会科学出版社, 2008. 2

(河南大学教育科学博士文丛)

ISBN 978 - 7 - 5004 - 6602 - 4

I. 学… II. 王… III. 儿童心理学: 学习心理学 IV. B844. 1
G442

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 192225 号

责任编辑 韩育良

责任校对 刘 娟

封面设计 王 华

版式设计 王炳图

出版发行 中国社会科学出版社

社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号

邮 编 100720

电 话 010 - 84029450 (邮购)

传 真 010 - 84017153

网 址 <http://www.csspw.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京奥隆印刷厂

装 订 广增装订厂

版 次 2008 年 2 月第 1 版

印 次 2008 年 2 月第 1 次印刷

开 本 710 × 980 1/16

印 张 12.25

插 页 2

字 数 208 千字

定 价 26.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社发行部联系调换

版权所有 侵权必究

《河南大学教育科学博士文丛》

顾问委员会

(按姓氏笔画)

丁 钢	田正平	劳凯声	沈德立
林崇德	杨治良	陈玉琨	顾明远
凌文轮	黄希庭		

《河南大学教育科学博士文丛》(第二辑)

编 委 会

主 任: 赵国祥 王北生

副主任: 刘志军 程秀波 刘济良

成 员: (按姓氏笔画)

丁桂凤	王明辉	王恩国	叶平枝
吕云飞	许远理	刘金平	李永鑫
李桂荣	汪基德	杨江涛	杨 捷
范丽恒	林德全	赵俊峰	魏宏聚

《河南大学教育科学博士文丛》

总 序

近些年来，获得博士学位的人越来越多。他们的论文大多是有一定学术水平的。当前教育专著众多，或是某某丛书，或是某某文库，正可谓目不暇接。有时教育界出现一个新口号，人们还没有弄清它的含义时，丛书就已问世。这些专著除了个别确有较高学术水平者外，大多只是文抄公的水平。所以，我是比较看重博士论文的。因为博士论文总是要经过导师的指导，教授的评议，答辩委员会的评审质疑，经过这几个关口，质量总体上是有保证的。有些优秀论文对某个问题的研究还有所深入，有所创新。我每年都要参加多次评阅和论文答辩，从中收获不小。

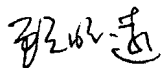
论文写出来以后总是要让人阅读的，才能将作者的研究成果传播出去，得以应用。但是大多数博士论文往往被束之高阁。由于科研经费的短缺，出版社不可能将所有博士论文出版问世。因此，许多论文中的学术高见不能为世人所知。有些研究生在研究过程中也很少到版本图书馆去查阅已有的论文，因而往往出现重复的研究。这都是很大的资源浪费。

河南大学投入资金，为学校教师中获得教育学博士学位者出版他们的博士论文，正是一桩善举。既使他们的研究成果为世人所知，真正充实教育理论宝库，又是对青年教师的极大鼓励，也是对教育理论界的一大贡献。

学校为教师出版著作，实是学校学科建设、文化建设的重要举措。大学者，不是地盘之大，也不在于学生之多，而在于有大学的文化。它表现在多个层面，更重要的是表现在学术氛围和学术成果上。出版教授文库、博士文库等就是铸造大学的学术文化。

今年4月我有幸应邀到河南大学讲学，看到河大古朴的校园，听

到清晨校园中莘莘学子朗朗的读书声，深为河大的校园文化所感动。又得知学校为教育学院的博士出版博士论文，更感欣慰。特写以上几句话，是为序。



2004年4月29日于北京求是书屋

中文提要

本书简要回顾了学习困难概念的演变和诊断,阐明了工作记忆和学习能力之间的关系,对学习困难与工作记忆关系的研究现状进行了全面的梳理与展望,在此基础上,提出了本研究的思路和方法。

本研究以经典的工作记忆任务为材料,以工作记忆测评系统为工具,按照科学筛选学习困难的方法,在南京市三所初中二年级共选取被试 109 人,语文困难 26 人、数学困难 29 人、双困难 26 人和控制组 28 人为研究对象,通过精心设计的六个实验全面考察了学习困难儿童工作记忆以及与工作记忆密切相关的短时记忆、加工速度、长时记忆信息的提取和抑制机制的特点,得到了一些有启发意义的结论。

从总体上看,与学习正常儿童相比,学习困难儿童的工作记忆、短时记忆、加工速度、长时记忆信息的提取和抑制机制均存在明显的不足,在这些因素中,工作记忆对造成学习困难原因的解釋量最大。在工作记忆的三个成分中,言语工作记忆对学习困难儿童的影响显著大于空间工作记忆和中央执行功能。语文困难的缺陷主要表现在阅读广度上,数学困难则在计算广度任务中存在严重的不足,而双困难儿童在言语工作记忆的所有任务上均存在缺陷。视空间工作记忆对不同学习困难儿童的影响出现了分化,对数学困难和双困难组影响较大,而语文困难儿童的空间工作记忆是完好的。三类学习困难儿童均存在中央执行功能的缺陷。因此,学习困难儿童既存在一般的工作记忆缺陷也存在特殊的工作记忆能力不足。

学习困难儿童的工作记忆缺陷是由于短时记忆、长时记忆信息提取和抑制机制的不足或它们之间的相互结合造成的。语文困难的言语工作记忆缺陷几乎可以完全由词语短时记忆的不足来解释,而与空间短时记忆无关,数学困难和双困难则表现出词语和空间两方面储存能力的不足;长时记忆信息提取对不同能力组的影响不同,数学困难儿童存在明显的数字提取能力缺陷;学习困难儿童普遍存在抑制机制缺陷,不同困难组的缺陷程度不同,抑制机制对数学困难与双困难儿童的影响大于对语文困难儿童的影响。这些因素虽然单独均不能完全解释学习困难工作记忆

缺陷的原因，但它们的相互结合就会产生较大的影响。工作记忆负责信息的暂时储存和加工，在最终的回归分析中加工速度的所有变量被剔除，学习困难儿童工作记忆的缺陷在于储存能力的不足，而不是加工效率缺陷引起的。

关键词：工作记忆，短时记忆，加工速度，抑制机制，学习困难

Working Memory in Children with Learning Disabilities

In this study, with the classic working memory task serving as material, working memory evaluation system as implement, and undertaking the approach of screening learning disabilities, the writer selected 109 junior 2 students from 3 different secondary schools in the city of Nanjing to be the research object, including 26 students with Chinese learning disabilities, 29 with mathematics learning disabilities, 26 weak in both fields and 28 as the controlling team. Having conducted an overall assessment over the features of the working memory of the children with learning disability and the features of the relevant short-term memory, processing speed, the information extraction and inhibitory mechanism of the long-term memory through 6 elaborately-designed experiments, the writer came to some inspiring conclusion.

Generally, compared to normal children, children with learning difficulty have apparent disadvantages in short-term memory, processing speed, the information extraction and inhibitory mechanism, among which, learning disability resulted from working memory weighs heaviest. In the 3 components of working memory, verbal working memory influents children with learning disability apparently more than spatial working memory and central executive function. The defect in Chinese difficulty mainly exists in the scope of reading, the defect in mathematics difficulty in the scope of arithmetic, and children weak in both fields have defect in all tasks concerning verbal working memory. The influence from the visual-spatial working memory over children with different kinds of learning difficulties differentiate: the influence is greater over mathematics learning difficulty and the group weak in both fields, while the spatial working memory of the children with Chinese learning difficulty remains normal. The central executive function defect does exist in these 3 kinds of children. Therefore, the deficiency of special working memory, as well as the defect of ordinary working memory, influents the children with learning difficulty.

The working memory defect of the children with learning difficulty results

from the deficiency of the information extraction and inhibitory mechanism of short-term or long-term memory, or the interconnected combination of both. The deficiency of the verbal short-term memory can largely account for the verbal working memory defect of Chinese difficulty, which spatial short-term memory cannot do. The mathematics difficulty and weakness in both fields lead to the lack of verbal and spatial storage capacity. The influence of the information extraction of long-term memory over different groups varies, for example, the children with mathematics difficulty have apparent defect in numeric extraction ability. These children share a common defect in inhibitory mechanism, whose levels vary from group to group, and whose influence over the children with mathematics difficulty and children weak in both fields is greater than that over the children with Chinese difficulty. Though these factors cannot make an entire explanation to the learning difficulty and working memory defect solely, they will have a greater influence if combined. Working memory accounts for the temporary storage and process of information, while all the variables of the processing speed in the final regression analysis will be eliminated. The working memory defect of the children with learning difficulty lies in the deficiency of storage capacity instead of the processing efficient defect.

Key words: working memory, short-term memory, processing speed, Inhibitory Mechanism, learning disability

序

此书，乃恩国攻读博士三年心血而成。

癸未年夏，恩国自津硕士毕业，即负笈来宁，从我攻读博士学位。先是一年紧张学习，后我们商量定下博士论文选题，选定题目后即着手实验设计、数据采集与处理、论文写作等过程，其间所经历之辛苦，盖非亲自经历者而不能体会也！

然恩国在着手此系列事情之同时，先后在《心理科学》、《心理科学进展》等心理学专业期刊上发表系列论文，若以恩国于基层工作多年后重操学业且同时荷担家业之重而言，诚属不易。想恩国三年克服种种困难而终于圆满完成学业，吾深为之感动矣！故记之为序，以为厚望焉！

丙戌年孟冬初四刘昌于南京石头城外

前 言

目前,学习困难不仅成为心理学、教育学、医学研究的重点课题,而且成为社会关注的热点问题,同时,学习困难也是长期困扰教育界的一大难题。学习困难儿童在中小學生中占有相当大的比例,由于采用的诊断方法不同,不同国家报道的数字不尽相同,美国一些大规模研究发现:约有6%的小学生和初中生被诊断为数学学习困难,另外约有5%的儿童被诊断为阅读困难,这个数字是相当惊人的。学习困难关乎千家万户的利益,对儿童一生成长起着至关重要的作用。学习困难儿童的存在是一种普遍现象,如何帮助他们提高学习成绩是当前心理学、教育学研究所面临的重大理论和实际课题,而解决这一问题的关键在于发现造成学习困难的真正原因。

工作记忆(Working Memory, WM)研究已成为新的认知研究的热点问题之一。工作记忆的概念最初由 Baddeley 和 Hitch 在研究短时记忆的基础上于1974年提出,认为它是一种对信息进行暂时加工和贮存的能量有限的记忆系统。工作记忆由视空间模板、语音回路和中央执行系统三个部分组成:视空间模板主要处理视觉空间信息,它包含视觉和空间两个元素;语音回路负责以声音为基础的信息储存与控制,该子系统由语音储存和发音控制两部分组成;中央执行系统是工作记忆的核心,它是一个能量有限的系统,负责各子系统之间以及它们与长时记忆的联系,也负责注意资源的协调和策略的选择与计划,大量来自行为水平和生理水平的研究都证明了三个子成分的存在。近年来,随着研究方法的不断改进,人们对工作记忆本身结构的认识也更加深入,工作记忆对于学习、运算、推理、语言理解等复杂的认知活动起关键作用。工作记忆与学习困难关系研究主要集中在阅读困难和数学困难两个方面。

阅读过程是一个复杂的信息加工过程,这个过程的任何环节出现问题,都可能导致阅读困难,工作记忆与早期阅读能力存在密切关系。研究发现,工作记忆容量会影响元言语能力的发展,特别是语音意识,通常被认为是早期阅读获得的决定因素,可能是导致阅读困难的一个重要原因。研究还发现,语音回路和中央执行器都与阅读理解关系密切。同时,阅读困难者存在心理资源分配和任务协调的困难,证明阅读困难者的中央执行

功能存在缺陷。数学认知领域里工作记忆的研究发现,多位数运算中进位给工作记忆增加了额外的负担,数学困难儿童存在工作记忆缺陷,数学学习困难是由于储存数字的工作记忆容量不足造成的,在使用策略解决简单附加问题时数学学习困难儿童明显落后于正常儿童。工作记忆的一项重要功能是提取长时记忆中储存的与任务有关的知识,工作记忆对解题正确率的影响,是同运算法则知识有关的信息的激活紧密相关的,激活的知识是来自长时记忆而不是语音回路。

对造成学习困难儿童工作记忆缺陷的深层原因,国外学者提出许多假设和模型,这些假说主要涉及学习困难儿童的短时记忆、长时记忆、加工速度、抑制机制等方面的缺陷。这些假说和模型有待于进一步的研究证实。基于此,本研究将学习困难划分为三种类型,通过不同类型学习困难儿童完成同一认知加工任务的成绩,全面评估不同类型学习困难儿童的工作记忆差异,采用步步深入,环环相扣的实验设计方案,系统探讨不同类型学习困难的工作记忆缺陷原因。继而围绕影响工作记忆的多种因素展开研究,从认知加工的角度揭示学习困难儿童在工作记忆、短时记忆、长时记忆信息提取、加工速度和抑制机制的信息加工特点,探明了影响不同类型学习困难的深层原因。通过使用我们实验室自编的工作记忆测评系统,采用方差分析、协方差分析以及回归分析等多种方法对数据进行统计分析,得到了一些有价值的研究结论,加深了对学习困难深层原因的认识。

学习困难并不是不可逆转的,学习困难者智力正常,只是在环境中各种消极因素的影响及其与个体内部某些特定因素交互作用下,形成了个体不良的“配置”结构,从而导致学业长期落后和一些心理行为问题的出现。它与智力落后、感官损伤等造成的学习问题有着本质上的不同,依靠适合的教育训练是可以改变的。因此,从实证研究和科学分析的角度,探讨学习困难儿童的心理机制,特别是其信息加工的特点及影响因素,可以全面系统地揭示学习困难儿童的内部原因,对学习困难儿童的诊断、矫正和治疗都有重大的理论和现实意义。同时,在目前中小学教学中,教学内容选择、编排、教学方法的运用以及教学进程的把握和调控均以中等以上学生的知识基础为出发点,英才学生备受关注,并成为教学中的重点培养对象,而对学习困难学生的研究还未得到足够的重视,这与素质教育的思想及义务教育体制的实施是相悖的。因此,对学习困难学生的研究是一个非常紧迫而有现实意义的课题。

由于本人水平所限,本书难免有不当之处,敬请学界同仁批评指正!

目 录

序	(1)
前 言	(1)
第一章 学习困难的概念与诊断	(1)
第一节 学习困难概念的演变	(1)
一 美国关于学习困难概念的历史演变	(1)
二 国外其他国家关于学习困难的界定	(5)
三 我国有关学习困难的界定	(7)
四 学习困难概念的几个核心问题	(9)
第二节 学习困难的诊断	(11)
第二章 学习困难与工作记忆关系的研究现状	(17)
第一节 阅读困难与工作记忆关系的研究现状	(17)
一 工作记忆容量与阅读困难	(17)
二 语音回路与阅读困难	(18)
三 视空间模板与阅读困难	(19)
四 中央执行功能与阅读困难	(20)
第二节 数学困难与工作记忆关系的研究现状	(21)
第三节 问题的提出	(27)
第三章 工作记忆及其与学习能力的关系	(31)
第一节 工作记忆概述	(31)
一 工作记忆的概念	(31)
二 工作记忆模型	(33)
三 工作记忆研究常用的实验范式	(42)
第二节 工作记忆与学习能力的关系	(44)
一 工作记忆与阅读理解的关系	(44)

二	工作记忆与写作能力的关系	(48)
三	工作记忆与数学问题解决能力的关系	(49)
第四章	学习困难儿童工作记忆的实验研究	(54)
实验一	学习困难儿童的工作记忆容量研究	(54)
一	引言	(54)
二	研究方法	(57)
三	实验结果与分析	(63)
四	讨论	(67)
五	结论	(70)
实验二	学习困难儿童的中央执行功能研究	(70)
一	引言	(70)
二	研究方法	(73)
三	实验结果与分析	(75)
四	讨论	(83)
五	结论	(86)
实验三	学习困难儿童的短时记忆研究	(86)
一	引言	(86)
二	研究方法	(89)
三	实验结果与分析	(94)
四	讨论	(100)
五	结论	(101)
实验四	学习困难儿童的加工速度研究	(102)
一	引言	(102)
二	研究方法	(105)
三	实验结果与分析	(106)
四	讨论	(110)
五	结论	(111)
实验五	学习困难儿童的长时记忆提取研究	(111)
一	引言	(111)
二	研究方法	(115)
三	结果与分析	(115)
四	讨论	(119)

五 结论	(121)
实验六 学习困难儿童工作记忆与抑制机制的关系研究	(121)
一 引言	(121)
二 研究方法	(125)
三 结果与分析	(127)
四 讨论	(132)
五 结论	(134)
 第五章 总体分析与讨论	(135)
一 总体分析	(135)
二 总体讨论	(144)
 第六章 结论与展望	(156)
一 总结论	(156)
二 对未来研究的展望	(157)
 参考文献	(161)
一 中文参考文献	(161)
二 英文参考文献	(164)
 后记	(174)