

思维发展 的心理机制研究

王亚南 著

儿童青少年的加工速度、工作记忆、思维具有显著的年龄差异，它们都随增龄（10-18岁）而以增长函数的形式提高。年龄是思维等能力的一个主要作用因素；在思维发展过程中工作记忆和加工速度发挥着重要的作用，且工作记忆对思维发展的作用大于加工速度；加工速度可能是年龄与工作记忆的中介；在思维的发展过程中工作记忆可能起直接调节作用。

SIWEI FAZHAN DE
XINLI JIZHI YANJIU

安徽人民出版社

思维发展 的心理机制研究

王亚南 著

儿童青少年的加工速度、工作记忆、思维具有显著的年龄差异，它们都随增龄（10-18岁）而以增长函数的形式提高，年龄是思维等能力的一个主要作用因素；在思维发展过程中工作记忆和加工速度发挥着重要的作用，且工作记忆对思维发展的作用大于加工速度；加工速度可能是年龄与工作记忆的中介；在思维的发展过程中工作记忆可能起直接调节作用

安徽人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

思维发展的心理机制研究 / 王亚南著. —合肥: 安徽人民出版社, 2006. 11

ISBN 7-212-02972-6

I. 思... II. 王... III. 青少年—思维—发展—研究 IV. B 80

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 135611 号

思维发展的心理机制研究

王亚南 著

出版发行: 安徽人民出版社

地 址: 安徽合肥市金寨路 381 号九州大厦 邮编: 230063

发 行 部: 0551-2833066 0551-2833099 (传真)

组 编: 安徽师范大学编辑部 电话: 0553-3883578 3883579

经 销: 新华书店

印 刷: 安徽芜湖新华印务有限责任公司

开 本: 889×1194 1/32 插页: 1 印张: 7 字数: 176 千

版 次: 2006 年 12 月第 1 版 2006 年 12 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-212-02972-6

定 价: 16.00 元

本版图书凡印刷、装订错误可及时向承印厂调换

目 录

序 (谭顶良)	3
摘 要	6
Abstract	8
前 言	11
0.1 本领域研究的前沿动态及本书研究的目的	11
0.2 本书研究的方法	13
0.3 本书研究的意义	17
第一章 文献综述及研究目的、意义	21
1.1 相关概念的诠释及其作用机制的探讨	21
1.2 国内外相关研究综述	87
1.3 研究的目的、价值与意义	122
第二章 研究方法	127
2.1 研究构想	127
2.2 被 试	127
2.3 数据采集	129

2.4 数据分析	162
第三章 研究结果与讨论	164
3.1 儿童青少年加工速度的发展特点	164
3.2 儿童青少年工作记忆的发展特点	167
3.3 儿童青少年思维的发展特点	170
3.4 年龄、加工速度、工作记忆与思维发展的关系	173
3.5 用层次回归分析法探讨工作记忆与加工速度之间的相互关系	191
3.6 总讨论	195
第四章 总 结	199
4.1 结 论	199
4.2 尚待进一步研究的问题与展望	200
4.3 本研究的创新之处	202
参考文献	203
后 记	222



读了王亚南博士著的书稿,我由衷地感到高兴,书中浸透着年轻心理学工作者的智慧。

目前,世界发达国家已将脑科学研究纳入国家重点科学发展战略规划。思维是人脑的高级功能,思维发展既是当代脑科学研究的重要内容,又是发展心理学中一个基础而重要的研究领域。以加工速度、工作记忆为指标探讨儿童、青少年思维发展的心理机制这一新的方向,已成为思维发展研究的前沿课题。

王亚南博士采用行为学方法,以儿童和青少年为研究对象,着重研究加工速度、工作记忆在思维发展过程中的作用,明确加工速度与工作记忆在思维发展过程中的相互关系,从而对儿童、青少年思维发展过程的心理机制有了较全面和深入的认识。

本书注重综合分析和研究,揭示儿童、青少年的加工速度、工作记忆、思维具有显著的年龄差异;加工速度、工作记忆、思维能力都随增龄(10-18岁)而以增长函数的形式提高;在思维发展过程中,工作记忆和加工速度发挥着重要的作用,且工作记忆对思维发展的作用大于加工速度;加工速度可能是年龄与工作记忆的中介;工作记忆对思维发展可能起直接调节作用,工作记忆的发展可能是以与年龄相关的加工速度的增长为基础的,加工速度可能仅对工作记忆的发展起一种直接调节作用,在思维的发展过程中工作记忆比加工速度可能发挥着更直接、更一般的作用。

加工速度、工作记忆与思维发展这一研究具有以下创新之处:

第一,研究选题的前沿性。阐明工作记忆、加工速度在思维发展过程中的作用,探讨思维发展的心理机制是当前国际思维发展心理学前沿性研究的热点,类似研究目前国内尚十分欠缺。

第二,内容设计的整体性。本研究从整体内容出发,探讨了加工速度、工作记忆、思维的发展趋势,这无疑是一大突破。具体表现在:第一,多任务操作,通过比较被试对不同任务操作所表现出来的发展差异,这不仅克服了以往研究任务单一的弱点,而且从整体上把握了加工速度、工作记忆、思维发展的变化趋势;第二,用不同的发展函数来描述加工速度、工作记忆、思维发展的变化趋势,研究中采用了不同函数来比较任务之间是否具有共同变化特点,用发展函数方法不仅能使不同的加工任务之间具可比性,而且具确定性;第三,多年龄段,使函数描述的点更加准确。

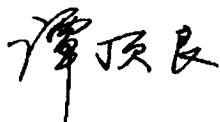
第三,研究方法的综合性。本研究在心理行为水平上,采用方差分析、回归分析、层次多元回归分析、单因变量方差分析、重复测量方差分析等,通过多角度的综合,全面而深入地阐明了工作记忆、加工速度在思维发展过程中的作用及其内在机制,研究方法具有综合性。

第四,研究结果的创新性。研究结果表明,在思维发展过程中工作记忆和加工速度发挥着重要的作用,且工作记忆对思维发展的作用大于加工速度;加工速度可能是年龄与工作记忆的中介;在思维的发展过程中工作记忆可能起直接调节作用。这些研究结果,在心理学领域均具有较好的独创性。

从心理学的角度加强对思维发展过程中的心理机制的研究,无疑具有重要的理论意义。加工速度、工作记忆的发展是反映个体思维发展特点和规律的重要指标。通过加工速度、工作记忆等方面的发展研究不仅能揭示思维活动的内部变化机制,而且能从发展的角度探讨不同阶段的特点及其变化规律,这种从微观角度探讨个体心理变化规律及其心理发展阶段转换机制的新思路,对丰富和完善发展心理学的理论体系具有重要作用,能为检验发展心理学理论的合

理性提供实证资料,同时也为建立人类信息加工系统模型提供理论依据,对学习改善、教育培养、智力开发、人才选拔、临床诊断与择业指导等也具有重要的应用价值。

本书可作高校心理学专业及相关专业教师、研究生和心理学爱好者的的重要参考资料。希望通过阅读本书,读者能更好地认识思维的发展规律,从而更加有效地开发人的智能。



2006年7月于南京师范大学

谭顶良,中国心理学会理事,江苏省心理学会理事长,南京师范大学心理学教授、博士生导师。

摘 要

近几年思维发展的心理机制的研究已成为思维发展领域一个颇引人注目的主题。以加工速度、工作记忆为指标探讨儿童、青少年思维发展的心理机制已成为发展研究的前沿课题。

本研究从行为水平入手,以 10-18 岁 248 名健康儿童、青少年为被试,着重阐明加工速度、工作记忆在思维发展过程中的作用,明确加工速度与工作记忆在思维发展过程中的相互关系,从而对儿童、青少年思维发展过程的心理机制有一个较全面和深入的认识。

研究内容包括:儿童、青少年加工速度的发展特点、工作记忆的发展特点、思维的发展特点,年龄、加工速度、工作记忆与思维发展的关系,以及加工速度与工作记忆的相互关系。

用数字抄写任务与字母抄写任务、字母串比较任务与符号串比较任务考查加工速度;用数字工作记忆任务与视空间工作记忆任务考查工作记忆;用数字推理测验、瑞文标准推理测验、卡特尔文化公平测验考查思维。加工速度任务和思维测验为统一计时的团体纸笔测试,隔 2 周左右,在电脑上进行工作记忆任务测试。

对所获得的数据进行探索性分析,包括用方差分析和层次多元回归分析、单因变量方差分析、重复测量方差分析等方法对多种变量进行测量,观察加工速度、工作记忆在思维发展过程中作用量及其关系。

综合分析和研究结论如下:

第一,儿童、青少年的加工速度、工作记忆、思维都具有显著的

年龄差异,加工速度、工作记忆、思维能力随增龄(10-18岁)而都以增长函数的形式提高;

第二,层次多元回归分析、单因变量方差分析、重复测量方差分析从不同角度不同层面得出:工作记忆和加工速度对思维的综合作用量分别约为85.18%、68.75%、66.67%,工作记忆对思维的作用量分别约为72.76%、56.34%、51.19%,加工速度对思维的作用量分别约为63.73%、46.31%、42.40%,说明在思维发展过程中工作记忆和加工速度发挥着重要的作用,且工作记忆对思维发展的作用大于加工速度;

第三,进一步的层次回归分析得出加工速度对工作记忆的作用量为65.18%,工作记忆对加工速度的作用量为57.66%,加工速度对工作记忆的作用量大于工作记忆对加工速度的作用量,说明加工速度可能是年龄与工作记忆的中介;

第四,工作记忆对思维的发展可能起直接调节作用,工作记忆的发展可能是以与年龄相关的加工速度的增长为基础的,加工速度可能仅对工作记忆的发展起一种直接调节作用,在思维的发展过程中工作记忆比加工速度可能发挥着更直接、更一般的作用。

从本书的研究角度可概括出思维发展的心理机制为:在思维发展过程中工作记忆和加工速度发挥着重要的作用,且工作记忆对思维发展的作用大于加工速度。加工速度可能是年龄与工作记忆的中介,加工速度可能仅对工作记忆的发展起一种直接调节作用,工作记忆对思维发展可能起直接调节作用,在思维的发展过程中工作记忆比加工速度可能发挥着更直接更一般的作用。

Abstract

In recent years studies on mental mechanism of thinking development have become an attractive theme in the respect of thinking development. Taking processing speed, working memory as targets to explore mental mechanism of children and teenagers' thinking development has become a leading theme of developing research.

This study, beginning with behaviour and taking 248 healthy children and teenagers aged 10–18 as subjects expounds the role that processing speed and working memory play in thinking development, defines the relationship between processing speed and working memory in thinking development and therefore has a comprehensive and systematic knowledge of mental mechanism of children and teenagers' thinking development.

The study covers the relationship among developing characteristics of children and teenagers' processing speed, working memory and thinking, and the relationship between processing speed and working memory.

Use the tasks of digit and letter copying, and the tasks of pattern and letter comparison to measure processing speed. Use the tasks of digit working memory and visuospatial working memory to measure working memory. Use digit reasoning test, Raven's Standard Progressive Matrices and Cattell's Culture Fair Test to measure thinking.

The tests on processing speed and thinking tasks are all paper-and-pencil tests of unified timing groups. The tests of working memory tasks are conducted on the computer every three weeks.

Probe and analyse the obtained data including using the method One-Way ANOVA, hierarchical multiple regression analysis, univariate analysis of variance, repeated measures analysis of variance etc, to measure various variables, observe the roles and relationship between processing speed and working memory in thinking development.

The synthetical analysis and research results are as follows:

First, children and teenagers' processing speed, working memory and thinking all have notable age difference. The ability of processing speed, working memory and thinking increases with age (10—18 years old) growth in the form of precise growth functions.

Second, from different aspects and levels, hierarchical multiple regression analysis, univariate analysis of variance and repeated measures analysis of variance prove: the synthetical effective amount of working memory and processing speed to thinking is separately about 85.18%, 68.75%, 66.67%. The effective amount of working memory to thinking is separately about 72.76%, 56.34%, 51.19%. The effective amount of processing speed to thinking is separately about 63.73%, 46.31%, 42.40%. This suggests that working memory and processing speed play an important part in thinking development and working memory play a better part than processing speed in thinking development.

Third, further hierarchical regression analysis works out that effective amount of processing speed to working memory is 65.18%. The effective amount of working memory to processing speed is 57.66%. The effective amount of processing speed to working memory

is larger than that of working memory to processing speed. This shows that processing speed is probably a media to age and working memory.

Fourth, working memory may play a direct role in thinking development, the development of working memory may base on the growth of processing speed of relative age, and processing speed may only play a direct role in the development of working memory, working memory may play a more direct and general role than processing speed in thinking development.

From this study the points of mental mechanism of thinking development can be summarized as follows: Working memory and processing speed play an important part in thinking development and working memory play a better part than processing speed in thinking development. Processing speed is probably a media to age and working memory, and may only play a direct role in the development of working memory. Working memory may play a direct role in thinking development, and may play a more direct and general role than processing speed in thinking development.



0.1 本领域研究的前沿动态及本书研究的目的

认知发展是发展心理学中一个基础而重要的研究领域。半个世纪以来,研究者围绕认知发展的年龄特征作了大量富有成效的研究。近十几年来,研究人员开始关注认知发展过程中的心理机制问题。其中,一个主要进展,是相继在儿童、青少年以及成年人群中观察到加工速度(processing speed)在一般认知能力(学习、记忆、思维等)发展过程中的重要作用^{[1][2][3]}。这方面研究表明,加工速度不仅是评价认知功能年龄差异的一项敏感性指标,而且是认知功能年龄差异的一个重要调节因素。相对于学习、记忆、思维等一般认知能力,加工速度被看作是一种特殊能力。例如,在成人认知发展(即认知老化)的研究中,认知老化的加工速度理论^[4]认为,加工速度反映认知功能的中枢状态,由增龄而导致的加工速度减慢是一般认知能力衰退的前提,因而加工速度减慢可能是认知功能年龄变化的一个决定因素。这就是说,加工速度在年龄与一般认知能力之间起一种中介调节的作用。国外以及李德明、刘昌等的研究验证了这一观点^{[3][4][5][6]}。

[1] Salthouse T A. A theory of cognitive aging. Amsterdam:North-Holland,1985: 249-294.

[2] Kail R. Developmental changes in speed of processing during childhood and adolescence. Psychological bulletin, 1991, 109: 490-501.

[3] Lindenberger U, Mayr U, Kliegl R. Speed and intelligence in old age. Psychology & Aging, 1993, 8: 207-220.

[4] Salthouse T A. The processing-speed theory of adult age differences in cognition. Psychological Review, 1996, 103: 403-428.

[5] Salthouse T A. Speed mediation of adult age differences in cognition. Developmental Psychology, 1993, 29: 722-738.

[6] 李德明,刘昌,等.速度与认知成绩及年龄关系的研究.心理学报,1998, 30: 182-186.

在阐明加工速度对于认知发展过程所起作用的基础上,相继发现工作记忆(working memory)也在认知发展过程中发挥着重要作用。目前这一点已成为认知发展心理机制研究中的一个热点。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,现有的研究已清楚揭示出工作记忆对于学习、思维、语言理解等复杂认知任务起着非常重要的作用,确保各种认知加工活动的顺利进行^{[1][2][3]}。Baddeley^[1]将工作记忆分为三个成分:“中央执行成分”和两个缓冲区——“语音回路”与“视觉空间模板”,其中,中央执行成分主要负责信息加工、注意控制和认知活动协调等方面,两个缓冲区各自用于维持语音信息和视觉空间信息。

例如在关于成年人认知发展的研究中,观察到工作记忆是年龄的另一项敏感指标,即工作记忆能力随增龄明显下降^{[1][4][5]},并提出,作为加工资源(processing resource)的工作记忆能力的下降,可能是导致一般认知能力下降的原因^{[1][5]}。

加工速度与工作记忆在儿童、青少年认知发展过程中所起的作用究竟如何?从以上可以看出,目前发展心理学探讨认知发展机制的研究大多数关注的是年龄的特征,大多研究单个资源在认知发展中的作用,且研究对象以成人居多。但心理过程究竟怎样发生?已有研究表明,加工速度或工作记忆在认知发展中可能是所有认知活动都要使用的两个资源,可能都很重要^[6],但目前将加工速度与工作记

[1] Baddeley A. Working memory. *Science*, 1992, 255: 556-559.

[2] Logie R H, Gilhooly K J, Wynn V. Counting on working memory in arithmetic problem solving. *Memory & Cognition*, 1994, 22: 395-410.

[3] Logie R H. Working memory. *Psychologist*, 1999, 12: 174-178.

[4] 刘昌,李德明.工作记忆在心算加工年老化过程中的作用.中国科学院研究生院学报. 2000, 17: 80-85.

[5] Salthouse T A. Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Developmental Review*, 1990, 10: 101-124.

[6] Swanson H L. What develops in working memory? A life span perspective. *Developmental psychology*, 1999, 35: 986-1000.

忆联合起来进行探讨认知发展机制的研究甚少。

认知的范围很广,通常有广义和狭义之分,狭义的认知与思维的含义等同,而思维是认知的核心,在其更特定定义中,“思维”主要包括推理、问题解决等这些高级认知活动(也是本研究的侧重点)。研究年龄、工作记忆、加工速度与思维之间的关系将有助于阐明认知发展的内在心理机制。

因此,很有必要深入探讨儿童、青少年的加工速度、工作记忆在思维发展中的作用:究竟是加工速度还是工作记忆在思维发展过程中起更一般性的作用?两者的关系如何?阐明这些问题将有助于我们对儿童、青少年思维发展过程的内在规律有一个更清楚的认识,这正是本研究的主要任务。试图以加工速度、工作记忆为指标探讨儿童青少年思维发展的心理机制这一新的方向,已成为思维发展研究的前沿课题^{[1][2][3]}。

0.2 本书研究的方法

0.2.1 研究构想

本研究从行为水平入手,以儿童和青少年为研究对象,着重阐明加工速度、工作记忆在思维发展过程中的作用,明确加工速度与工作记忆在思维发展过程中的相互关系,从而对儿童、青少年思维发展过程的心理机制有一个较全面和系统的认识。

拟解决的关键问题:已知工作记忆和加工速度可能都在思维

[1] Leth-Steensen C, Marley A A J. A Model of Response Time Effects in Symbolic Comparison. *Psychological Review*, 2000, 107(1): 62-100.

[2] Kail R. Nature and Consequences of Developmental Change in Speed of Processing. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2000, 57: 281-291.

[3] Band G P H, Molen M W. The ability to activate and inhibit speeded responses: separate developmental trends. *Journal of Experimental Child Psychology*, 2000, 75: 263-290.

发展过程中起作用,但二者所起作用如何?二者之间的相互关系又怎样?

研究内容分别以三个方面逐步深入,包括:儿童青少年加工速度、工作记忆、思维的发展特点;年龄、加工速度、工作记忆与思维发展的关系;加工速度与工作记忆的相互关系。

0.2.2 被 试

实验采用横断法,本研究拟定 10-18 岁健康儿童、青少年为被试,相应的教育程度为从小学四年级至高中各年级不等。测试前每一个参与者首先必须进行健康状况的自我评价。有效被试 248 人,健康状况良好。

0.2.3 数据采集

0.2.3.1 任 务

整个研究采用南京师范大学刘昌教授编制的基本认知能力测验、北京师范大学张厚粲教授、王晓平老师修订的《瑞文标准推理测验》(城市版)以及北京师范大学心理系郑日昌教授教授编译的《文化公平测验》。

0.2.3.1.1 加工速度任务(刘昌编制,2003)

其一,数字抄写任务和字母抄写任务。要求被试既快又准确地将方格中的数字或字母抄写到相应地空格中。均为 100 空格,均限时 30 秒,对一格得 1 分。测验分数是正确答案的总数。

其二,字母串比较任务和符号串比较任务。有一系列 3-9 个字母的随机字母串或符号串,均成对排列,要求被试比较左右两列异同,尽快作出相应的判断,均 30 题,都限时 30 秒,对 1 题得 1 分。测验分数是正确答案的总数。

0.2.3.1.2 工作记忆任务(刘昌编制,2003)

其一,数字工作记忆。电脑屏幕上每次呈现一个简单的加减运