

小学生元认知发展与促进的研究综述

张毅, 廖春兰, 焦小燕*

江苏师范大学教育科学学院, 江苏 徐州

收稿日期: 2022年11月12日; 录用日期: 2022年12月5日; 发布日期: 2022年12月14日

摘要

元认知在小学生日常学习和生活中起重要作用。系列研究表明, 小学阶段儿童的元认知发展迅速, 元认知干预可以有效提高他们的学业成绩。本文将从小学生元认知的测试工具、发展特点、影响作用以及干预措施四个方面对国内外研究进行综述, 旨在为小学教学活动的优化和该领域的未来研究提供思路。

关键词

小学生, 元认知, 元认知测量, 元认知训练

A Review on the Development and Promotion of Pupils' Metacognition

Yi Zhang, Chunlan Liao, Xiaoyan Jiao*

School of Education Science, Jiangsu Normal University, Xuzhou Jiangsu

Received: Nov. 12th, 2022; accepted: Dec. 5th, 2022; published: Dec. 14th, 2022

Abstract

Metacognition plays an important role in pupils' daily life. A series of studies have shown that pupils' metacognition develops rapidly, and metacognitive intervention can effectively improve their academic performance. This paper will review the related research from four aspects: test tools, developmental characteristics, influence, and intervention, aiming to provide ideas for the optimization of primary school teaching activities and future research in this field.

*通讯作者。

Keywords

Elementary Student, Metacognition, Metacognitive Measurement, Metacognitive Training

Copyright © 2022 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

元认知(Metacognition)是一种调节客体认知过程的认知活动(Flavell, 1976),包括预测、计划、策略选择、监测、修正、评价六个子过程(Brown, 1982; Brown, 1987)。Desoete 等人(2001)按照这六个子过程在解决问题过程中的作用时间,将其划分为在线元认知和离线元认知。离线元认知作用于问题解决之前或者之后,包括预测和评价过程;在线元认知则作用于问题解决的过程之中,包括计划、策略选择、监测和修正过程。

关于元认知的结构模型,该概念提出者 Flavell (1976)认为元认知包含元认知知识和元认知体验两个成分。在此基础上,国内外学者进行了大量讨论。Brown (1987)认为元认知包含元认知知识和元认知监控,其中元认知监控这一动态过程被首次提出。我国学者董奇(1989)参考了大量学者的研究,总结指出元认知包括元认知知识、元认知体验和元认知监控三个成分。随着研究深入,有学者提出了元认知的动态模型,认为元认知包含元认知监测和元认知控制(Nelson & Narens, 1990)。目前大多数学者都赞同元认知监控是元认知的核心成分,因此本文将依据元认知动态模型进行讨论。监测是信息从客体向主体的传递,它使主体得知客体所处的状态;控制是主体在处理信息后对客体的行动,它使主体得知下一步该做什么。

小学阶段是学生培养良好学习习惯、掌握基础知识的关键时期。系列研究表明,儿童的元认知在小学阶段迅速发展(陈英和,韩琰琰,2012;林崇德,沃建中,1999;刘伟方等,2019;钟声云,2018)。元认知对他们的学业成绩有预测作用(Borkowski, 1996;郝嘉佳,齐琳,陈英和,2011;王治国,陈英和,2007;谢双成,1995;张庆林,管鹏,1997)。明确当前小学生元认知研究的现状,既有助于该领域研究的开展,也有助于小学教育教学活动的优化,具有重要的理论和实践意义。为此,本文将从小学生元认知的测试工具、发展特点、影响作用以及干预措施四个方面对国内外研究进行综述。

2. 小学生元认知的测试工具

目前测量小学生元认知的方法主要有:问卷调查法、出声思维法和认知操作法。这些方法都被证明能有效测量小学生的元认知(郝嘉佳,陈英和,2010;王治国,陈英和,2007;张雅明,俞国良,2005)。

2.1. 问卷调查法

当下研究中用到较多的是张雅明和俞国良(2005)编制的《儿童元认知问卷》,共包含六个维度,分别是:1)自我认知,反映个体对自身的综合认识,如自己的学习方法、学习材料的特点以及影响学习的因素等,例如:我知道自己擅长哪些科目,不擅长哪些科目;2)动机信念:指个体在学习中的兴趣、成就动机等,例如:当我对某个题目感兴趣时,我能学得更快;3)策略:个体在学习过程中能否自觉认知和使用基本的学习策略。例如:写作时,我会主动列提纲;4)计划:个体能否进行有计划地学习。例如:我能设定学习计划并按照计划实施;5)监控:指个体是否通过自问、自测来监督自己学习。例如:

我能在课下自主地进行复习；6) 调节：指个体能够在自我反省的基础上、调节当下活动的的能力。例如：我在思考过程中可以改变策略。结果表明，该问卷能够全面地测量元认知的各个维度，具有良好的信效度。

2.2. 出声思维法

出声思维法要求被试在进行任务操作时，将自己的思考过程、解决过程用语言报告出来，从而对被试的思维活动进行分析并推断其元认知发展水平。王治国和陈英和(2007)就曾采用出声思维法对 5 级的小学生的元认知策略进行了有效的测量。实验的具体操作程序是：首先准备不同难度的 2 篇说明文和 2 篇记叙文材料，这些材料被分为 9~15 个小部分，其次将每部分内容在屏幕上逐步呈现，并且每个部分结束时要求被试口头报告其思维过程。该方法简单易操作，在目前的教学中有着广泛地运用。

2.3. 认知操作法

认知操作法主要是以认知活动任务作为载体，使用计算机软件和各种仪器对个体操作的具体实际行为表现进行测量与评估。郝嘉佳和陈英和(2010)曾自编计算机拼图游戏程序，对三个年级小学生的元认知监控进行了测量。该程序包括五个任务：示范、练习任务(目标为被分为 4 块的卡通人物图)、三个正式任务(目标图为卡通人物，并根据图形复杂程度分为了三种难度)以及基线任务(目标为依次填充 1、2……9 的九宫格)。在给被试呈现过目标图形后，要求被试预测自己完成拼图任务的时间(30 s 之内、31~60 s、61~90 s 以及 91 s 以上)，随后被试进行拼图，拼图完成后再次进行时间评价(与预测界面的时间一致)。实验结束后依据儿童在执行任务中的计划时间来评价其在线元认知水平，依据儿童的时间预测准确性和评价准确性来评价其离线元认知水平。

总体来看，问卷法具有统一、简便等特点，但主要测量的是被试离线元认知监控的部分，容易出现与解决问题时的实际表现不一致的情况；出声思维法可以直观地了解个体的思考过程并推断其元认知水平，但是容易受被试言语表达水平的影响，不完整、不清晰的表述会影响实验效果(Rosenzweig et al., 2011)；认知操作法能更加客观和精确地进行元认知的测量和评估，但对任务的设计和实施过程要求较高。这三种方法各有优缺点，可以根据研究内容合理选择适合的研究工具。

3. 小学生元认知的发展特点

3.1. 小学生元认知发展的年龄特点

元认知在小学阶段不断发展。林崇德和沃建中(1999)使用认知操作法(复杂积木任务)对 7~11 岁儿童的元认知进行了测量。研究发现，随着年龄的增长学生在操作积木前思考的时间增多，也就是说他们的预测和计划时间更长，元认知水平更高。郝嘉佳和陈英和(2010)的研究结果也与之一致。该实验采用认知操作法(拼图任务)对 6~12 岁儿童的元认知进行了考察。研究发现，随着年龄的增长学生拼图任务中的预测准确性、评价准确性以及计划时间都有所增长。

其中，在 3~6 年级小学生的元认知快速发展。郝嘉佳和陈英和(2010)研究发现，四年级小学生的预测和评价准确性(离线元认知)显著高于二年级小学生，但在计划时间(在线元认知)上差异不显著；六年级的预测准确性、评价准确性以及计划时间显著高于四年级小学生。比较而言，离线元认知的快速发展时间略早于在线元认知的快速发展时间。综上所述，小学生的元认知随年龄增长不断发展，离线与在线元认知发展不平衡，离线元认知略先于在线元认知快速发展。

3.2. 小学生元认知发展的性别差异

关于性别差异的研究聚焦于高年级小学生，但研究结果并不一致。有研究发现女生的元认知水平要

高于同年级男生(孙景华, 2012; 钟声云, 2018), 但也有研究并未发现性别差异(Sperling 等, 2002; 孙丽芳, 张雅明, 2010)。究其原因, 可能测试内容的差异。小学女生的心理相较于男生会更加成熟, 加之社会规范下要求女生更加听话、稳重, 在计划、修正等方面能力要优于男生(钟声云, 2018)。但从元认知的其他子过程(预测、策略选择、监测、评价)来看, 这种差异并不显著, 后续研究可进一步探讨。

3.3. 认知风格对小学生元认知发展的影响

认知风格是个体偏好使用的信息加工方式(Shipman & Shipman, 1985), 不同的认知风格与儿童元认知显著相关。陈英和与韩璐璐(2012)研究发现, 与冲动型认知风格的儿童相比, 思考型认知风格的儿童会花费更多的时间进行预测、计划、检查、评价, 从而他们能获得更高的分数。

4. 元认知对学业成绩的影响

元认知指导着的认知活动, 在小学生的整个学习生涯中都发挥着重要的作用, 当前研究主要聚焦于元认知对语文、数学、英语学习的影响。

在语文学习中, 研究者主要关注元认知对小学生阅读和写作的影响(Borkowski, 1996; 谢双成, 1995)。元认知策略是重要的阅读策略之一, 对于不同难度的阅读材料, 学生都会或多或少地使用阅读策略, 而掌握更多阅读策略的个体能够取得更高的成绩(王治国, 陈英和, 2007)。同时, 元认知策略也是重要的写作策略。写作能力差的学生往往存在不构思就提笔、随心所欲的问题, 这些文章大多没有明确的结构, 无法点明中心, 也就无法获得高分。将元认知策略训练融入进小学作文教学中, 将会改善小学生的写作成绩(马永霞, 2014)。

在数学学习中, 研究者主要关注元认知对小学生应用题解题能力的影响。数学应用题的解题步骤中频繁地涉及元认知, 如解法的选择、解题过程的反馈和对过程与结果的反思等。研究表明, 数困生在制定计划、监控过程和检查结果方面的表现显著低于数优生(张庆林, 管鹏, 1997; 郝嘉佳, 齐琳, 陈英和, 2011)。此外, 通过对小学生进行元认知训练能够有效提高他们解决数学应用题的能力(郭成, 2004)。

在英语学习中, 研究者主要关注元认知对学生听力成绩的影响(Oxford, 1990), 但现有研究中的研究对象主要集中于高中生和大学生, 针对小学生的实证研究较少。“听”是学习一门新语言的基础, 在小学阶段英语课程要求的技能“听、说、读、写”中占首位。未来可以进一步丰富该领域的研究。

5. 小学生元认知的训练方法

正如前文所述, 小学生的元认知发展迅速, 并且对他们的学业成绩影响深远。因此科学有效的元认知干预能够起到事半功倍的效果。当前针对小学生的元认知训练途径主要是丰富元认知策略和提升元认知监控能力, 可以根据训练方法的适用范围和与学科知识结合的程度分为三类: 通用型元认知训练方法、结合一般学科的元认知训练方法以及结合具体学科的元认知训练方法(师保国, 2002), 研究中提到比较多的具体方法主要有以下四种。

5.1. 启发式自我提问法

在结合一般学科的元认知训练方法中, 启发式自我提问法较为经典(司继伟, 张庆林, 1999)。其包含理解问题、制定计划、执行与回顾四个步骤。在每个步骤中, 训练者向学生提出一些启发式问题, 学生在经过自我提问后对这些问题进行回答。例如, 在理解问题中, 提问“条件是什么?”“条件是否有用?”等问题; 在制定计划步骤中, 提问“我用了已知条件吗?”“有隐藏的条件吗?”等问题; 在执行计划的步骤中, 提问“这一步是对的吗?”“我能证明吗?”; 在回顾步骤中, 提问“我的推理过程能不能

证明是对的？”等问题。该方法能显著提高四年级小学生的数学元认知水平(丁晓梅, 马伟娜, 2017)。

5.2. 阅读元认知训练教程

聚焦语文学科, 阅读元认知干预教程就是针对语文阅读和写作的元认知训练方法(Short & Ryan, 1984)。该元认知训练包括七个部分: 一是通过阅读测试评估学生的阅读水平; 二是让学生阅读文章并凭记忆回答问题; 三是语法策略训练, 通过音频展示相关策略, 并让学生实践练习; 四和五是阅读策略的复习与巩固; 六是学生自主阅读; 七是探究性训练。在训练过程中, 训练者将进行不同的阅读指导并操控阅读的难度, 注意阅读难度对学生阅读策略使用的影响。

5.3. 思维策略训练法

在数学学科中, 郭成(2004)依据外显和内隐理论, 结合小学数学应用题的具体内容, 设计了三种元认知策略训练来提高小学生数学应用题解题能力。其中包括元认知外显及内隐的思维策略的训练和一般思维策略训练, 共6种数学题解题策略: 抓住关键词策略、审阅整体策略、直觉判断策略、双向推理策略、发散思考策略以及评价总结策略。其中, 内隐训练是指学生在无意识的过程中学习老师的策略并应用到解题过程中; 外显训练指学生在老师的具体操作指引下进行学习; 一般思维策略训练则侧重于让学生仅仅识记相关策略。结果表明, 元认知的内隐和外显训练均可以提高小学生数学应用题的解题能力, 且效果比一般思维策略训练更好。

5.4. 自我调节策略发展模型

自我调节策略发展模型(Self-Regulated Strategy Development, SRSD)是一种综合学生的策略、自我调节、知识和动机的写作方法, 适用于语文和英语写作中(Graham et al., 2003)。实施步骤如下: 一是利用问题引导学生提取相关的背景知识以及写作技巧; 二是学生同教师进行写作策略的讨论; 三是教师向学生示范写作策略如何使用; 四是要求学生将这些写作策略掌握吸收; 五是在教师的指导下, 学生不断在写作过程中反复练习这些策略; 六是学生使用策略进行独立写作。

总的来说, 通用型元认知训练方法以及结合一般学科的元认知训练方法应用范围更广, 但缺点是针对性相对较差。在教学过程中, 不同学科的学生问题不同, 需要灵活调整。而结合具体学科的元认知训练的训练目标明确, 针对性更高, 步骤更加简化, 但也存在较难迁移的问题。

6. 总结及展望

本文对国内外有关小学生元认知的相关进行了综述。不难发现, 近年来相关研究逐渐从概念辨析逐渐转移到影响作用及促进干预上来, 内容日渐丰富, 对教育实践的指导作用也逐渐增强。但相关研究仍有待于进一步的扩展和深入:

首先, 元认知在外语学习中意义非凡(Usó-Juan & Martínez-Flor, 2006), 但目前有关元认知在我国小学生英语学习中的影响作用的研究还比较少。随着英语学科被重视, 有必要探究其中的作用机制。有研究表明小学高年级学生缺乏英语听力策略, 甚至部分老师对于这些策略也模糊不清(乔丽影, 2019), 有针对性的元认知训练可能有助于问题解决。

其次, 元认知对小学生学业成绩的影响机制有待明确。有研究表明, 元认知训练能够通过影响学习动机进而影响学业成绩(汪玲等, 2005)。除了学习动机外, 元认知也可能通过影响学生的自信心、目标定向以及预测偏差等进而影响学业成绩。洞悉元认知的作用机制也是高效地开展元认知促进与培养的关键。

最后,随着认知神经心理学的发展,脑机制研究可能是洞察元认知的新途径。有研究表明,当以记忆为认知活动时,前瞻性元认知和回溯性元认知所激活的脑区并不相同(Fleming & Dolan, 2014)。元认知监控与执行功能等心理过程在功能上和神经基础上有紧密联系(Osaka et al., 2007)。结合当下的前沿技术,开展小学生元认知的相关脑机制研究,有助于明确小学生元认知的发展与作用机制。

基金项目

该论文受大学生创新创业训练计划项目(XSJXC12094)和江苏高校哲学社会科学研究一般项目(2019SJA0920)资助。

参考文献

- 陈英和, 韩璐璐(2012). 儿童青少年元认知的发展特点及作用的心理机制. *心理科学*, 35(3), 537-543.
- 丁晓梅, 马伟娜(2017). 元认知和自我效能感训练对提高小学生数学成绩作用的研究. *杭州师范大学学报(自然科学版)*, 16(5), 464-469.
- 董奇(1989). 论元认知. *北京师范大学学报*, (1), 68-74.
- 郭成(2004). 元认知训练对小学生数学问题解题能力的影响. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 29(1), 128-133.
- 郝嘉佳, 陈英和(2010). 小学儿童在线和离线元认知监控的发展特点及其对问题解决的影响. *心理科学*, 33(5), 1108-1112.
- 郝嘉佳, 齐琳, 陈英和(2011). 小学六年级数学困难儿童的元认知特点及其在应用题解决中的表现. *中国特殊教育*, (2), 52-57.
- 林崇德, 沃建中(1999). 7~11岁儿童自我监控能力的发展及对认知操作的影响. *心理发展与教育*, (4), 1-7.
- 刘伟方, 张佳佳, 胡冬梅, 张明亮, 司继伟(2019). 元认知监测与算术知识制约小学儿童心算策略运用能力的发展: 一年纵向考察. *心理发展与教育*, 35(4), 439-446.
- 马永霞(2014). *元认知理论在小学作文教学中的应用*. 硕士学位论文, 海口: 海南师范大学.
- 乔丽影(2019). *小学高年级学生英语听力学习策略运用现状调查*. 硕士学位论文, 延吉: 延边大学.
- 师保国(2002). 元认知训练方法研究述评. *西南师范大学学报: 人文社会科学版*, 28(4), 39-43.
- 司继伟, 张庆林(1999). 自我监控策略的培养. *学科教育*, (2), 48-50.
- 孙景华(2012). *3~5年级小学生语文阅读元认知的特点及干预*. 硕士学位论文, 开封: 河南大学.
- 孙丽芳, 张雅明(2010). 小学高年级儿童元认知发展特点及干预. *教学研究*, 33(6), 76-81.
- 汪玲, 郭德俊, 方平(2005). 元认知训练的动机增强效应. *心理科学*, 28(4), 881-884.
- 王治国, 陈英和(2007). 阅读材料类型和难度对五年级儿童阅读策略的影响. *心理科学*, 30(6), 1367-1371.
- 谢双成(1995). 元认知与作文教学. *沈阳师范学院学报(社会科学版)*, (4), 76-79.
- 张庆林, 管鹏(1997). 小学生表征应用题的元认知分析. *心理发展与教育*, (3), 13-16.
- 张雅明, 俞国良(2005). 《儿童元认知问卷》的编制与修订. *应用心理学*, 11(3), 241-246.
- 钟声云(2018). *深圳城中村中高年级小学生元认知特点及元认知训练研究*. 硕士学位论文, 深圳: 深圳大学.
- Borkowski, J. G. (1996). Metacognition: Theory or Chapter Heading? *Learning and Individual Differences*, 8, 391-402. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(96\)90025-4](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90025-4)
- Brown, A. L. (1982). Learning, Remembering, and Understanding. *Cognitive Development*, 4, 125-126.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, Executive Control, Self-Regulation, and Other More Mysterious Mechanisms. In F. E. Weinert, & R. Kluwe (Eds.), *Metacognition, Motivation, and Understanding* (pp. 65-116). L. Erlbaum Associates.
- Desoete, A., Roeyers, H., & Buysse, A. (2001). Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3. *Journal of Learning Disabilities*, 34, 435-449. <https://doi.org/10.1177/002221940103400505>
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive Aspects of Problem Solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The Nature of Intelligence* (pp. 232-286). Erlbaum.
- Fleming, S. M., & Dolan, R. J. (2014). *The Neural Basis of Metacognitive Ability*. Springer.

https://doi.org/10.1007/978-3-642-45190-4_11

- Graham, S., Harris, K. R., & Swanson, L. (2003). Students with Learning Disabilities and the Process of Writing: A Meta-Analysis of SRSD Studies. In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham (Eds.), *Handbook of Learning Disabilities* (pp. 323-344). Guilford.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory: A Theoretical Framework and New Findings. In G. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 125-173). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60053-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60053-5)
- Osaka, M., Komori, M., Morishita, M., & Osaka, N. (2007). Neural Bases of Focusing Attention in Working Memory: An fMRI Study Based on Group Differences. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 7, 130. <https://doi.org/10.3758/CABN.7.2.130>
- Oxford, R. L. (1990). Language Learning Strategies: What Every Teacher Should Know. *TESOL Quarterly*, 27, 121-122. <https://doi.org/10.5070/L411004984>
- Rosenzweig, C., Krawec, J., & Montague, M. (2011). Metacognitive Strategy Use of Eighth Grade Students with and without Learning Disabilities during Mathematical Problem Solving: A Think Aloud Analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 44, 508-520. <https://doi.org/10.1177/0022219410378445>
- Shipman, S., & Shipman, V. C. (1985). Cognitive Styles: Some Conceptual, Methodological, and Applied Issues. *Review of Research in Education*, 12, 229-291. <https://doi.org/10.2307/1167151>
- Short, E. J., & Ryan, E. B. (1984). Metacognitive Differences between Skilled and Less Skilled Readers: Remediating Deficits through Story Grammar and Attribution Training. *Journal of Educational Psychology*, 76, 225-235. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.76.2.225>
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of Children's Knowledge and Regulation of Cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79. <https://doi.org/10.1006/ceps.2001.1091>
- Usó-Juan, E., & Martínez-Flor, A. (2006). *Current Trends in the Development and Teaching of the Four Language Skills* (pp. 79-102). M. de Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110197778>