DOI:10.19789/j.1004-9398.2017.02.018

科学探究教学对儿童元认知能力培养的意义和作用

房 蕾[1] 徐 燕[2*]

(1. 北方交通大学附属小学,北京 100044; 2. 首都师范大学初等教育学院,北京 100048)

摘 要

随着"元认知"相关理论研究的深入与发展,"元认知"在儿童学习和生活中的作用越来越明显,因此对儿童元认知的培养也越来越受到大家的关注. 本文认为科学探究教学对儿童的元认知培养有着积极作用,是教师对儿童进行元认知培养的有效方式. 因此教师应运用科学探究教学,有意识、有计划地对儿童进行元认知的培养,为其今后的学习和生活打好基础.

关键词: 科学探究, 儿童, 元认知.

中图分类号: B842.1

0 引 言

"元认知"是美国发展心理学家 Flavell 于20世纪70年代提出的一个概念. Flavell[1] 认为 "元认知指个体对自我认知过程的认知,是认知主体对自身心理状态、能力、任务目标、认知策略等方面的认识,并对自身各种活动进行计划、监控和调节."近些年来,研究者们在教育心理学领域围绕元认知展开了大量研究,并指出:元认知研究在教育领域具有重要的实际意义. 由于元认知技能超越具体情境,适用于多种问题解决活动,因此,与一些具体的学习策略、解题策略相比,它对于学生的学习具有更高的指导价值,更能促进学习迁移的发生[2]. 随着元认知相关理论研究的深入,元认知在个体学习和生活中起着十分重要的作用,如何培养个体的元认知更值得大家引起关注. 在我国,"科学探究"作为科学学习的目标和科学学习的方式,对儿童的元认知培养有着重要意义.

1 培养儿童元认知能力的意义与作用

儿童元认知能力会随着儿童年龄的增长而增加,并且同年龄阶段的儿童元认知能力也会有所差异,这些都体现在他们的学习和生活中. 在人的认知结构中,元认知是最主要、最高级、最核心的决定性成分,元认知与学习适应行为关系密切[3]. 具体表现为:一是元认知能力较高的儿童善于确定学习的目标. 学习目标是学习活动的出发点,同时又是儿童参与学习活动所期望得到的结果,有了明确的学习目标,儿童才能增强学习的自主性和能动性,也有研究表明元认知策略提高的过程就是一个慢慢培养自主学习能力的过程[4],能够减少儿童学习的盲目性. 二是元认知能力较高的儿童善于使用学习策略. 在学习过程中,不仅对自己的学习情况有较清楚的了解,能够灵活地选用学习方法,而且还能对整个学习过程进行有效的监控,自觉检查自己的学习行为,并进行切合实际的规划,以保证学习目标的实现. 三是元认知能力较高的儿童具有较强的策略迁移能力. 学习策略的迁移是指学习者将在一种学习情景中习得的学习策略迁移到另一种学习情景中去,从而对学习产生影响的过程. 它不仅是儿童能够触类旁通、举一反三地进行有效学习的重要条件,而且也是学习者将学到的知识、技能向能力转化的重要途径. 总之,儿童元认知的完善最终能够使儿童取得较高的学业成就,从而加大其学习的动机和兴趣.

元认知是对认知过程的认知,然而儿童的认知过程不仅仅体现在他们的学习中,在生活中元认知同样起着不可缺少的作用. 具体表现为:一是元认知能力较高的儿童善于掌握较多的生活技能. 生活技

收稿日期: 2015-10-10

* 通讯作者

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

能指的是在生活中所必须的生存技能,较高的生活技能够带给儿童良好的生活习惯,为儿童的健康成长打下基础. 二是元认知能力较高的儿童善于安排学习和生活之间的关系. 有效调节学习和生活之间的顺序,合理安排学习和生活各种事物的时间,使儿童对自己要做的事物了然于胸,不至于面对各种学习和生活任务时而手忙脚乱. 三是元认知能力较高的儿童善于处理社交活动间的关系. 儿童采用各种步骤和策略,巧妙地通过语言、肢体以及对自身情感的控制来结识新朋友,或者解决社交中遇到的各种问题,良好的社交能力对儿童的健康成长起到至关重要的作用.

综上所述,元认知能力是儿童学习的动力,同样也是儿童生活的保障,培养儿童元认知能力不仅对儿童现阶段的成长有很大作用,同样对其未来有效处理学习、工作和生活的任何事物都有重要意义.

2 "科学探究"学习与元认知培养的关系

2.1 "科学探究"及其对儿童元认知培养的意义

李允和李如密[5]认为课堂教学是培养学生元认知能力的主渠道,学生元认知能力的形成和发展是以其积极主动性和能动性充分发挥为前提的. 而科学课程标准中明确提出"科学学习要以探究为核心"的基本理念,科学探究过程能够充分发挥儿童的探究天性、自主性与能动性,无疑"科学课程"和"科学探究"分别是培养儿童元认知能力的重要课程和重要方式.

小学科学探究过程包括"提出问题、形成假设、设计方案、收集证据检验假设、分析解释证据、形成结论以及表达与交流"这七个基本环节,以及"假设阶段、探索阶段和形成结论阶段"这三个阶段[6]. 其中假设阶段包括提出问题和形成假设两个环节; 探索阶段包括设计方案和收集证据检验假设两个环节; 形成结论阶段包括分析解释证据、形成结论以及表达与交流三个环节. 尽管在教学活动中教师应该熟记这七环节和三阶段,但是由于不同儿童的认知发展特点(即元认知发展水平)不同,教师应该灵活控制科学探究的各个环节和阶段,不能将科学探究过程模式化、固定化. 从科学探究的心理机制看,科学探究过程是一个复杂的过程,这一过程至少包括了三个层面的相互联系的心理活动: 一是个体心理层面,是一个"发现和意识到困惑—做出假设和检验—积极建构—新的问题和困惑"的过程; 二是在与他人协作和对话的过程中,受到他人激发,借助他人的经验和合作活动,不断构建意义和探索问题解决途径的过程; 三是在整个探究活动过程中,不断对自己的认知活动进程进行积极监控和调节的元认知活动的过程[7]. 由此看来,"科学探究"的各个环节中都有对儿童元认知的培养.

2.2 科学探究教学对儿童元认知培养的作用

元认知可以是过程,也可以是能力或策略,故元认知是可以进行培养的. 元认知活动是一个非常复杂的活动过程,一般将其分成三个组成部分: 元认知知识、元认知体验和元认知监控. 本文认为科学探究教学能够分别对儿童的元认知知识、体验、监控以及元认知策略进行有目的、有计划的培养. 元认知知识、元认知策略、元认知监控及元认知体验的培养过程是一个从静态到动态并且有层次、有结构的培养过程. 元认知知识是指人的认知活动过程及其影响因素的知识,它包括有关认识主体的知识、有关认知任务的知识和有关认知策略的知识. 它是静态的,不随人的意志为转移的,是儿童运用元认知最基础的方法. 元认知策略是个体认知发展的重要代表性指标,策略选择是认知加工的重要过程,元认知的重要作用之一就在于调控个体做出适应性的策略选择. 一般认为,认知发展要经过三个阶段: 第一阶段是对所要学习的认知策略的了解,第二阶段是通过一定的例证指导学生运用策略,第三阶段是教师要创设变式情境,使学生的策略达到反省认知水平[7]. 元认知策略既包括元认知知识,但又不同于元认知知识,它是由静态知识向动态应用转化的过程,不同个体应用和选择策略会有明显差异. 元认知监控是元认知的核心成分,是指对个体正在进行的认知活动进行监测、调节和控制的动态过程,反映了元认知的本质[8]. 具体表现为制定计划、操作控制、自我评价、检查结果、采取补救措施等. 它是一个对活动进行调控且完全动态的过程,建立在元认知知识和元认知策略基础之上,是儿童元认知培养的最高层次. 元认知体验是指伴随认知活动而产生的认知体验和情感体验,它包括肯定和否定两个方面[9]. 元认知体验包含在整个认知活动之中,对儿童的认知活动有重要影响.

"科学探究"作为科学教学和学习中重要的方式和目标,分别对元认知知识和体验、元认知策略、元认知监控有着积极的促进作用.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

首先,科学探究教学能够丰富儿童的元认知知识和体验. 在科学探究活动中,教师会为儿童提供充足的实验材料,儿童可以根据自身的认知水平选择适合的实验材料进行探究活动,即使是对于不熟悉的实验材料,通过观察或动手操作就会对课程内容、学习材料有更深刻的了解,正确地认识认知对象,从而丰富儿童的元认知知识. 元认知体验对于学习任务也有重要的影响,在科学探究的过程中,儿童在假设阶段、探索阶段以及形成结论阶段都有可能遇到未知的难题,当儿童对科学问题提出假设,在探索的过程中也许会发现假设错误,再次提出假设并重新探究,期间有些儿童也许会产生否定的情感体验,但是一旦探索成功得到正确的科学结论,儿童就会产生极大的成就感,从而体验到成功的喜悦,增加儿童进行科学探究的信心.

其次,科学探究教学能够提高儿童运用元认知策略的能力. 在科学探究过程中,儿童对问题提出假设后,会针对该问题进行研究,进入到科学探究的第二阶段,即探索阶段,在这个阶段中,儿童会通过动手操作收集事实或数据等来验证假设,收集证据的途径有很多,如观察、考察、实验、调查等. 应该运用哪种途径,何时使用,都是通过儿童对问题的判断来决定的,教师在科学探究活动中应该指导儿童灵活掌握这些途径或方法,使儿童达到元认知策略的第三阶段. 不同的科学探究活动会运用不同的方法或途径,儿童在筛选和使用方法的过程中,元认知策略水平就会得到提高.

最后,科学探究教学能够促进儿童进行有效的元认知监控. 在科学探究的“提出问题、形成假设、设计方案、收集证据检验假设、分析解释证据、形成结论以及表达与交流”七个基本环节中,包括了元认知监控的所有环节,而且元认知监控发生在科学探究的各个环节中. 儿童会对科学探究活动有整体的把握,并对探究活动进行客观评价、规范、并及时纠正和调整认知策略等,从而有效完成探究活动.

3　教学建议

元认知对于儿童的学习和生活有着极其重要的意义和作用,在科学课中,教师应该有意识、有计划地培养儿童的元认知,为其今后的学习和生活打好基础,对此本文提出以下三个建议:

首先,运用科学探究教学培养儿童元认知要循序渐进. 上文中提到,儿童的元认知水平会随年龄的增加而增长,不同年龄阶段的儿童教师应该侧重不同层面的培养. 低年级儿童元认知水平相对较低,在科学探究过程中教师应该侧重于最基础的元认知知识进行培养,例如让儿童了解“科学探究”本身的相关知识、熟悉常用的实验仪器或材料,了解经常使用的实验方法和使用情境等. 中年级阶段的儿童在科学探究中已经掌握了基本的元认知知识,这时需要教师训练学生在科学探究中,利用所学的元认知知识自己提出问题、设计实验并得出结论,在此阶段中教师的主要目的是让儿童熟悉并灵活应用元认知策略,所以在此阶段儿童进行科学探究的过程不宜太过复杂. 到了高年级阶段,随着年龄的增长和教师的培养,儿童的元认知水平会更加完善,故在科学探究中教师可以设计一些比较复杂的探究实验,这时学生在探究过程中也许会遇到难题或困惑,需要学生自己做出判断或者对探究过程进行调整,发挥其元认知监控的功能. 在整个小学阶段教师应该在科学探究教学过程中循序渐进地对儿童进行元认知培养,使儿童完善其元认知水平.

其次,运用科学探究教学培养儿童元认知要注重儿童体验. 上文中提到,元认知体验包含在整个认知活动之中. 由于失败的烦躁、沮丧、失望,由于成功的兴奋、轻松、自信等,这对于主体的思维定向、启动和维持都有重要作用[10]. 儿童的科学学习也必须强调对自然认识的自身体验,但是对“科学探究”的机械理解和教条化应用却阻碍了学生充分进行科学体验,从而也会阻碍儿童进行元认知的体验,所以在科学探究教学过程中,教师必须指导儿童灵活应用元认知策略,避免僵化使用科学探究的“七环节”和“三阶段”. 儿童在科学探究过程中会产生肯定和否定两方面的元认知体验,教师应该避免学生在探究过程中只有肯定方面的元认知体验,同时也要避免产生否定方面的元认知体验过多,唯有两者适当才能达到有效培养儿童元认知的作用.

最后,运用科学探究教学培养儿童元认知要注重个体差异. 虽然说培养儿童元认知要循序渐进,不同年龄阶段的儿童教师应该侧重不同层面的培养,但是同一年龄阶段的儿童元认知水平也会参差不齐,教师在考虑绝大部分儿童的元认知水平之后再决定培养的内容和方式,然而也要考虑一些特殊的儿童,有些儿童元认知水平较高,而有些儿童元认知水平相比同龄人相对较低,在科学探究活动中,小组合作时教师可以将不同层次元认知水平的学生安排

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

在一个小组之内,这样有助于学生间的互相帮助,这样小组间取得的成就也会给元认知能力较低的儿童带来肯定的元认知体验,从而对今后的探究实验产生兴趣,最终达到发展儿童元认知能力的作用.

参 考 文 献

[1] Flavell J H. Metacognitive and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry [J]. American Psychologist, 1979, 34(10): 906 - 911.

[2] 汪玲,郭德俊. 元认知的本质与要素 [J]. 心理学报,2000,32(4): 458 - 463.

[3] 聂衍刚,杨安,曾敏霞. 青少年元认知、大五人格与学习适应行为的关系 [J]. 心理发展与教育,2011: 151 - 157.

[4] 周莉. 从"授之以鱼"到"授之以渔"——元认知策略与自主学习能力培养 [J]. 当代教育实践与教学研究,2015: 50 - 51.

[5] 李允,李如密. 培养元认知能力教学生学会学习 [J]. 中国教育学刊,1999: 32 - 36.

[6] 殷蕊. 对小学科学探究过程的研究 [D]. 北京: 首都师范大学,2008.

[7] 裴新宁,郑泰年. 在探究中体验科学: 科学主题的研究性学习 [M]. 广东: 广东教育出版社,2006: 37 - 39.

[8] 慕德芳,陈英和. 元认知监控的机制: 认知灵活性的调节作用 [J]. 心理发展与教育,2013: 113 - 118.

[9] 段莉. 元认知理论、作用及其能力的培养 [J]. 中北大学学报: 社会科学版,2006,22(2): 42 - 44.

[10] 李建才,张生春. 试论数学解题活动中的元认知 [J]. 首都师范大学学报: 自然科学版,1998,19(2): 1 - 6.

The Meaning and Functions of Scientific Inquiry Instruction in the Development of Children's Metacognitive Ability

Fang Lei[1] Xu Yan[2]

(1. The Primary School Attached to Beifang Jiaotong University, Beijing 100044;
2. Elementary Education College, Capital Normal University, Beijing 100048)

Abstract

As metacognitive studies go further, people can realize that metacognitive ability plays an increasingly important role in children's learning and life. As a result, children's metacognitive development is attracting more and more attention. This article argues that scientific inquiry instruction has a positive effect on the development of children's metacognition. Therefore, the primary school science teachers should use scientific inquiry instruction, and raise their consciousness of developing the pupils' metacognitive ability systematically, which will help to lay a good foundation for the children's learning and future life.

Key words: scientific inquiry, children, metacognition.

作者简介 房蕾(1990 -),女,汉族,硕士,主要研究方向为科学教育. E-mail: 1074647851@qq.com.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net