

序

小学生科学学习心理学是与小学科学教学实践紧密联系的,是心理学应用于学科教学领域的重要体现。掌握小学生科学学习心理,对于小学科学教师确立清晰的教学目标、作出符合小学生特点的教学设计、进而产生有效的科学学习,都具有重要的实际意义。

小学生科学学习心理,研究的是小学阶段学生科学学科学习的心理基础、心理特征和心理发展。小学阶段,意味着6岁到12岁年龄段,区别于普通心理学研究的成人阶段,也区别于儿童心理学研究的从出生到青少年阶段。科学学习心理,意味着属于教育心理学,又区别于教育心理学,属于下一个层次的学科心理学。科学学科,首先明确了学科属性,其次也表明学习活动要遵从科学认识的规律和科学知识特点。学习心理,意味着主要针对小学生科学学习与小学科学教师教学的心理学问题。心理基础,意味着小学生科学学习应遵从的心理规律;心理特征,意味着小学生科学学习心理的阶段性的;而心理发展,意味着小学生的科学学习不但要以其具有的心理能力相适应,更要促进其心理发展。因此,以普通心理学、儿童心理学和教育心理学的研究成果为依据,以科学学科知识特征为基础,考察小学生在科学学科学习过程中的心理现象,将学生的科学认识过程与心理发展过程相协调,既促进学生科学认识的发展也促进学生的心理发展。

本书共编排十章。

第一章“小学生科学学习心理学的理论基础”。首先解释普通心理学、儿童心理学和教育心理学的研究对象和研究内容,其中简单介绍了皮亚杰和维果斯基的儿童发展理论、学习与知识的心理学观点、加涅的学习结果类型。然后讨论了科学哲学与科学学科知识基础,涉及科学哲学与科学的关系、物质科学特征、生命科学特征、地球科学特征、技术与工程活动特点。最后讨论小学生科学学习心理学的性质、研究对象和内容,揭示学习小学生科学学习心理的意义。

第二章“感知觉与科学观察”。心理过程中认知过程的第一个环节是感知觉,人类所有信息(内部信息和外部信息)的获取都来自于感知觉。而人类对外部自然世界的认识和对自身自然存在的认识,称之为科学认识,也是源自感知觉,我们称之为科学观察。在介绍感觉、知觉、感觉规律、知觉特性的基础上,讨论感

知觉与科学观察的联系和区别。依据感知觉及其特性阐释观察方法和小学科学观察教学设计。

第三章“思维与科学概念”。心理过程中认知过程的第二个环节是记忆，我们由感知觉获得的信息要储存在人脑中，没有记忆，这些信息也就不存在了。第三个环节是思维，而思维是记忆信息的转换和应用，没有记忆也无思维，由此可见记忆是非常重要的，记忆信息是思维的材料。思维的最小单元是概念，而科学概念是科学学习的重要成果。本章主要讨论思维的一般概念，包括思维的本质、思维的分类、思维过程，在此基础上讨论小学科学概念体系、小学生科学概念的起源、小学科学中的概念定义方式及其教学应用。

第四章“抽象思维与科学推理”。人脑中记忆内容，一个是事物的形象表征，即表象；一个是事物的符号表征，即抽象。根据人脑记忆内容性质的区分，对记忆中表象的操作称为形象思维，对记忆中抽象符号操作称为抽象思维。科学认识（科学原理）的获得，一个是观察，另一个是推理。观察直接与感知觉相联系，会对事物形象进行形象思维加工，获得抽象认识，或说作出抽象判断。抽象认识经过抽象逻辑思维建构出科学理论，然后利用科学理论进行科学推理，即对科学现象作出解释和科学事物发生发展规律作出预测。本章首先讨论科学思维中的形象与抽象、形象思维和抽象思维等概念，然后讨论逻辑学中的逻辑思维与推理，最后讨论科学推理在小学科学教学中的应用。

第五章“形象思维与技术设计”。科学学习活动中，还密切结合着技术活动。科学中的观察实验是为了揭示科学原理的技术活动，观察实验中使用的仪器设备属于物化的技术，观察实验方法又属于流程技术。科学原理通过技术手段才可以转化为可以实现某种功能的实际产品，这是科学原理应用的技术。还存在不依赖科学原理，经过反复尝试获得的成功的有效的经验技术。科学是形成抽象的对自然世界的认识，解决“是什么”和“为什么”的问题，技术是对自然世界应用和改造，解决的是“做什么”和“怎样做”的问题。科学思维的重点是逻辑抽象思维，而技术过程的思维也是从形象思维出发，但其思维结果是做事的规则，特别是形成技术产品，其落脚点还是事物形象。本章首先概述技术、工程与科学的关系，然后讨论技术思维过程、技术过程的思维特征和技术思维方法，最后阐释基于技术思维的技术教学设计。

第六章“科学探究与元认知能力培养”。学生应用元认知策略形成的元认知能力，是学生学会学习、学会做事和做出决策的重要能力。科学探究是让学生经历类似科学家探索自然世界的过程，去理解科学知识是怎样获得的、具有什么性质，从而理解科学。科学探究流程的依据的是科学认识规律，学生根据探究流程去学习科学，也学习探究程序本身。也就是学生在通过探究获得科学知识的同时，也要学习如何针对问题进行观察实验设计，如何根据观察实验结果作出科学判断。教育心理学强调的元认知能力的培养与科学探究本身的学习就统一起来了。本章首先介绍了科学探究学习的一般程序，然后阐释科学探究的元认知特征，最后阐释基于科学探究的元认知能力培养。

第七章“基于隐性知识论的创造性学习和创造力培养”。显性知识就是我们大家公认的用语言符号可以表达出来的知识，隐性知识是人所具有的难以言说的知识。人说不出来的知识远远多于可以言说的，就是说隐性知识是更大量的个人知识。隐性知识和显性知识是可以相互转化的。从显性知识转化为个人的隐性知识，就在丰富自我、发展自我和创造自我；从隐性知识转化为显性知识，特别是具有社会价值的显性知识，是知识的创造。首先介绍隐性知识和创造能力的一般概念，然后说明创造力的隐性知识特征，最后基于显性知识与隐性知识的转化，讨论小学科学教学中的创造性学习和创造力培养。

第八章“态度与科学态度培养”。态度，作为一种学习结果，属于个性心理中的心理倾向，是每个人随时具有和普遍存在的（不管是积极的还是消极的），对人的行为会产生关键和重要影响。态度很复杂很难说清楚，态度也就很难测量，态度也具有明显的隐性知识特征。科学态度，特指对科学知识、科学事件、科学人物的内部倾向状态，是科学教育的重要组成部分。本章在介绍态度和阐释科学态度的基础上，分析了科学态度在注意力方面、意志力方面和情绪情感方面的表现，提出了“激发科学学习兴趣”、“培养科学学习活动动机”、“培养科学学习的成就感”等方面对科学态度的培养策略。

第九章“科学方法与科学能力培养”。个性心理特征指一个人在心理过程的发展中表现出的比较稳定的心理特点，包括能力、气质、性格等。能力是在认知过程起直接作用的。能力是内隐于个体的，能力是在实践活动中训练出来的，又是在实践活动中体现出来。科学能力是由科学活动培养，又在科学实践中呈现。

科学活动是人类的理性认识过程，依赖于科学方法。因此，在科学方法的使用中培养科学能力和在科学方法的应用中表现出科学能力。本章介绍能力的基本知识，讨论不同的科学方法对应的具体能力，对小学生科学能力的培养提出培养策略。

第十章“小学生科学认识特点”。小学生心理发展具有这个阶段的特点和规律，这些特点和规律具有客观性，要基于这种客观性设计教学。科学学科发展具有阶段性，而且是累积进步式的，即今天的科学比昨天深入和精确、明天的科学也会比今天更深入和更精确。人个体的科学学习，是在重演人类的科学认识过程，也应该是从简单到复杂、程度不断加深、范围不断拓展的发展过程。小学阶段，是儿童开始进行正式的科学学习阶段，且小学生的科学认识应该处于人类科学认识的早期阶段。因此，不管是学生基于感知觉的科学观察还是思维发展，不论学生的科学态度还是科学学习能力，都应该与科学认识过程相协调、与科学认识的发展相统一。本章首先从科学哲学角度介绍科学发展的阶段性和人科学认识的重演性，基于此阐释小学生科学认识的一般特征。依据“小学生前科学概念研究”侦测数据，分析归类出小学生科学认识的具体特点，并阐释各个特点在学习时的建议。最后，针对一、二年级小学生，讨论低年级小学生科学学习的特殊性。

本书是为小学科学教育专业课程“小学生科学学习心理学”编写的教材，可供学习此课程的本科生和研究生作为教材使用，也可以作为在职小学科学教师进行培训的辅导用书，还可以作为小学科学教师进行教学研究的参考资料。另外，本书可以作为小学科学教学论或小学科学教学法课程的辅助资料，为教学设计提供直接依据。

在本书成书过程中，我的本科生、研究生、小学科学教师，都提出过建设性想法和针对性意见，对提供帮助的同学们、一线小学科学教师们表达我的谢意！对湖南科学技术出版社的全力支持，对吴炜老师、赵龙老师、王舒欣老师的辛苦编辑工作表示衷心感谢！

叶宝生 2021 年 10 月