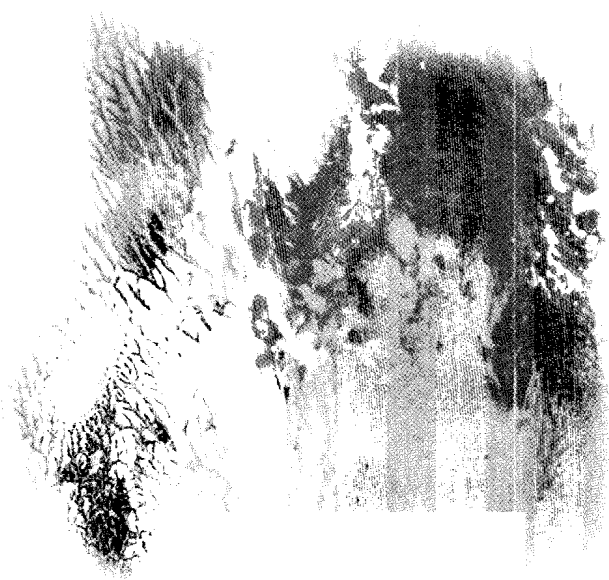


小学科学教学心理学

林崇德 主编 申继亮 副主编
张奇 沈群 韩志伟 著

教育部重点科研项目成果

中小学学科
教学心理学书系



北京
出版
社

图书在版编目(CIP)数据

小学科学教学心理学/张奇,沈群,韩志伟著. —北京:北京教育出版社,1999.12

(中小学学科教学心理学书系/林崇德主编)

ISBN 7-5303-2017-3

I. 小… II. ①张… ②沈… ③韩… III. 常识课-学科心理学-小学 IV. G447

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 53066 号

中小学学科教学心理学书系
小学科学教学心理学
XIAOXUE KEXUE JIAOXUE XINLIXUE

林崇德 主 编
申继亮 副主编
张奇 沈群 韩志伟 著

*

北京教育出版社出版
(北京北三环中路6号)

邮政编码:100011

北京出版社出版集团总发行
新华书店经销
北京市朝阳区宏伟胶印厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 8.5 印张 200 000 字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—4000

ISBN 7-5303-2017-3

G·1991 定价:13.00 元

◇ 序

20余年来，我一直在从事心理能力（或智力与能力）发展与培养的研究。在研究中我发现，心理能力不是空洞的，它总是同一种活动，或者同一种认知联系在一起。其中一种显著的表现，就是同学科教育相联系，构成学生的学科能力。各学科教学是否有成效，关键在于能否形成学生的各种学科能力。近年来，由于对这个课题的深入研究，北京师范大学以发展心理研究所为基地，开始招收“学科能力发展与培养”方向的博士研究生，旨在为学科教育，尤其是为基础教育服务；为发展学科教学论或学科教育学服务；为教育心理学，特别是学科教学心理学建设服务。

“中小学学科教学心理学书系”是我主持的教育部（原国家教委）“九五”人文社会科学重点研究课题——“学科能力的建构与发展”的成果。这里仅作三点说明：

首先，我们的课题研究重点是学科能力的建构与发展。尽管教学心理学研究的前沿是探讨教学过程中知识获得和认知发展的心理机制，但教学的主要目的是在传授知识的同时，灵活地去发展学生的智力，培养他们的能力。这犹如吕洞宾给人金块，可是受金者不要金子，却要吕仙人的点石成金的手指头。培养学生的智力与能力，授予他们以“点金术”，这正是我们课题组在教学实验中的宗旨。所以我们这次出版的每一本学科教学心理学中都有一章阐述本学科的心理机制或基础，然

而，却用更多的篇幅阐述提高学生分析问题、发现问题和解决问题的能力。

其次，教学中培养智力与能力，要建筑在学科能力的基础上，通过某学科的学习，使学生能具有现代知识，具有较大的适应性和富于创造精神。对此，在各学科能力构成方面，我们统一地突出三个含义：一是学生掌握某学科的特殊能力；二是学生学习某学科的智力活动及其有关的智力与能力的成分，特别是概括能力和思维品质；三是学生学会某学科的学习能力、学习策略与学习方法。

第三，本套书的作者都是和我一起从事学科能力研究的学者，他们和我一起完成了重点课题的研究，且将研究成果汇编成著作。他们具备两个特点：一是懂得心理学，是心理学的博士、硕士，或者是心理学研究生课程班结业的年轻教师；二是懂得某门学科的教学，即从事某学科教学论的研究或者是长期从事某学科的教学工作。具体地说，他们中间有相当数量是我们“学科能力发展与培养”方向毕业的博士生。在一定意义上说，这批作者坚持理论联系实际，从交叉学科角度来探讨学科教学心理学。本套书是我们的作者从事学科教育以及学科能力的建构与发展研究的结果。

本套书的副主编申继亮教授是我多项课题的合作者和助手。这次，是他帮助我完成了“学科能力的建构与发展”的研究，同我一起审读了全部书稿并提出了宝贵的修改意见。从他和本书的作者队伍来看，可以看出一项重点课题的研究过程也是学术梯队建设和人才成长的过程。人才培养的量 and 质，应该是检验该课题实际质量的重要指标。

北京教育出版社的同志给予了我们莫大的支持，这是使这套书得以顺利出版的关键。关于本套书的内容，属于对一个新

领域的摸索，我期待广大读者的批评指正，同我们一起来完善学科教学心理学的理论。

林崇德

2000年5月1日于北京师范大学

◆目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 小学科学教学心理学的研究对象和内容	(1)
第二节 小学科学教学心理学的意义	(7)
第三节 小学科学教学心理学的发展	(10)
第二章 小学科学学科的性质、目的和要求	(19)
第一节 小学科学学科的性质	(19)
第二节 小学科学课的教学目标	(26)
第三节 小学科学教育的要求	(35)
第三章 小学科学教学的心理学基础	(42)
第一节 小学生科学认知的发展	(42)
第二节 小学生科学能力结构	(63)
第三节 小学科学知识学习的非智力因素	(71)
第四节 小学科学知识学习和教学理论	(83)
第四章 小学科学教学的教育学基础	(91)
第一节 小学科学课的教学原则	(91)
第二节 小学科学课的教学设计	(98)
第三节 小学科学课教学模式	(104)
第五章 小学生科学教学过程的心理分析	(113)
第一节 小学科学知识的传授	(113)
第二节 小学科学观察教学的心理分析	(126)

第三节 小学生科学疑难问题的产生及解答	(138)
第四节 小学科学实验教学的心理学分析	(147)
第六章 小学生科学能力的培养	(153)
第一节 小学生科学观察能力的培养	(153)
第二节 小学生科学实验能力的培养	(162)
第三节 小学生科学思维能力的培养	(172)
第四节 小学生科学创造力的培养	(182)
第七章 小学生科学态度的培养	(192)
第一节 小学生科学兴趣的培养	(193)
第二节 小学生科学态度的培养	(209)
第三节 小学生科学价值观的培养	(221)
第八章 小学科学教学的评价	(233)
第一节 科学教学评价模式的探讨	(233)
第二节 小学科学教学评价的方法	(240)
第三节 探究式科学教学评价	(256)
后记	(266)

◇ 第一章 绪论

本章是全书的绪论部分，它要讨论的问题是：什么是小学科学教学心理学？小学科学教学心理学研究的内容和对象是什么？它对于小学科学教学的意义和作用如何？小学科学教学心理学是怎样发展起来的？为了便于我们的讨论，首先要给“小学科学教学心理学”下一个定义，然后探讨它的研究对象和内容。在此基础上阐述小学科学教学心理学的意义和作用，以及它与邻近学科的关系。最后，我们向读者简要地介绍小学科学教学心理学在国内外的 development 历史及前景展望。

第一节 小学科学教学心理学的 研究对象和内容

一、什么是小学科学教学心理学

小学科学教学心理学是一个比较容易理解的新概念。它是一个复合概念，由“小学科学”和“教学心理学”两个概念组合而成，兹分别解释如下：

“小学科学”是给小学生开设的一门必修课程。它以生动直观的自然现象为基础，向小学生传授有关宇宙、地球、生命体（包括动物、植物和人体）和非生命体（如空气、水、岩石等）的存在形式和运动过程方面的科学知识；小学科学课还对

小学生进行最简单、最基本的科学研究方法和技能的训练，使小学生掌握基本的科学概念、科学原理、科学研究方法和技能，形成科学态度，发展对科学技术知识的理解力，发展小学生的科学思维和创造性思维，用科学知识武装头脑，指导自己的生活、学习和其他实践活动，为将来学习更高深的科学知识奠定基础。

小学科学课的教学内容几乎涉猎了现代科学技术的各个门类，如表 1-1 所示：

表 1-1 小学科学课的知识内容与科学门类

科学门类	小学科学涉及的部分知识内容举例
天文学	“日食”、“月食”和“银河系”等
地球科学	岩石、地貌、气候等方面的知识
生命科学	动物、植物、人体结构和卫生
物理学	运动、浮力、汽化、透镜等
化学	燃烧、金属生锈、食盐等
科学与社会发展	人口、能源与环境等
科学与技术	对科学与技术的理解、分辨人造物体和自然物体的能力等

我国现行的小学自然课所设的教学内容相当于小学科学课的教学内容。故此，我们建议国家教育部将我国现行的小学自然课改成为“小学科学课”，其意义如下：

1. 使我国小学课程设置与国际接轨；
2. 突出义务教育对科学的重视；
3. 更准确地理解和掌握素质教育的概念；
4. 从小培养小学生的科学态度和科技意识；
5. 促进小学科学课程教材和教法的改革；
6. 借鉴国外发达国家科学教育的有效经验；
7. 便于小学科学教学研究的学术交流。

上述如此繁多、如此复杂的科学知识应该以什么样的方式和方法、在什么时候传授给小学生呢？怎样在科学课上训练小学生的科学研究技能，发展他们的科学思维和创造性思维呢？怎样才能使科学知识变成小学生的行动指南呢？诸如此类的许多问题是小学科学课教师必须要思考和解决的问题。小学科学教学心理学就是研究这些问题，并指导小学教师如何解决这些问题的一门学问。它是小学科学课教师的必修课和教学参考书之一。

全面而准确地理解“小学科学教学心理学”，还必须理解“教学心理学”和“学科教学心理学”这两个概念。

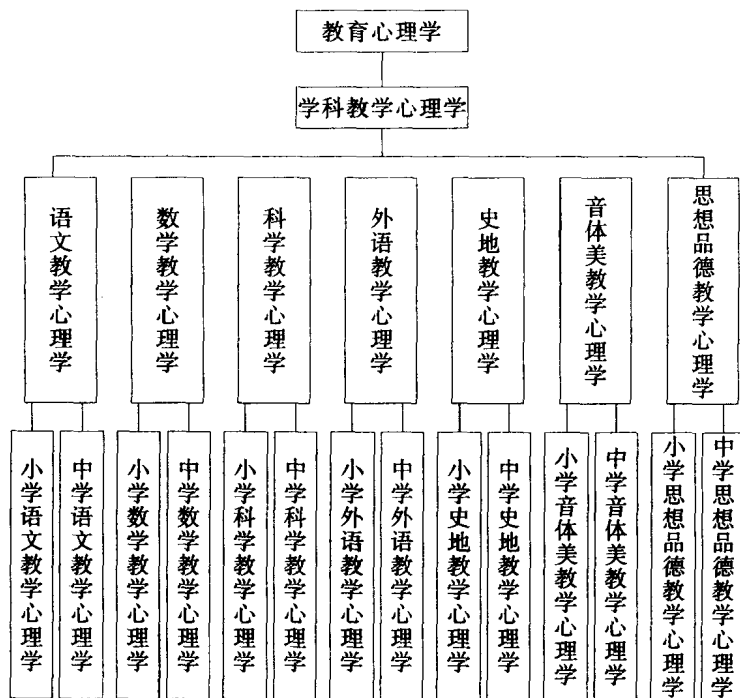
“教学心理学”是研究教学过程中的各种心理学问题，探索教学过程中学生心理变化的一般规律和特点，指导教师科学而有效地完成教学任务，实现教学目标的一门学问。教学心理学是教育心理学的核心组成部分，它探讨向各个年龄段的学生进行各种学科知识的教学的一般心理规律和解决各种心理学问题的一般方法。因此，教学心理学是教学论、教学法和课程论的理论基础。

“学科教学心理学”是教学心理学在中小学各个学科教学领域上的分支，是教学心理学在各个学科教学上的具体表现形式。学科教学心理学是一个按学科分布的庞大家族。就小学课程的学科教学心理学而言，它有小学语文教学心理学、小学数学教学心理学、小学科学教学心理学、小学音乐、美术、体育教学心理学、小学历史、地理教学心理学等。由此可见小学科学教学心理学是小学学科教学心理学的一个重要的分支。

学科教学心理学与教学心理学的关系是具体与一般的关系。学科教学心理学研究的是某一门学科知识教学中的具体心理学问题，探讨的是某一门学科的具体教学方法。而教学心理

学则是研究各门学科教学中的一般心理学问题，探讨各种教学的一般原则和方法。有时学科教学心理学和教学心理学研究同一个问题，例如，如何培养和激发学生的学习动机？学科教学心理学研究这个问题时，是针对某一个具体学科的教学特点来探讨学生学习动机的培养与激发的具体措施；而教学心理学研究此问题时，是探讨一般教学过程中学生学习动机的培养与激发的问题。表1-2可以帮助我们理解学科教学心理学与教学心理学之间的关系：

表1-2 学科教学心理学与教学心理学的关系



通过上述分析，我们可以给“小学科学教学心理学”下一个定义：小学科学教学心理学是研究小学生科学课教学中的心理学问题，并探讨解决这些心理学问题的途径和方法的学科，它是学科教学心理学的一个重要分支学科。

二、小学科学教学心理学研究的对象和内容体系

（一）小学科学教学心理学研究的对象

小学科学教学心理学研究的对象是小学生在科学学习知识、发展科学的理解力，形成基本的科学研究技能和科学态度的过程中的各种心理学问题。具体问题如下：

1. 小学生观察自然现象的特点如何？
2. 小学生理解科学知识的水平如何？
3. 小学生是怎样学会科学知识的？
4. 小学生为什么喜欢学习科学知识？
5. 小学生为什么喜欢进行科学探究活动？
6. 影响小学生学习科学知识的因素有哪些？
7. 影响小学生科学研究技能形成的因素有哪些？
8. 怎样向小学生传授科学知识？
9. 怎样培养小学生的科学态度？
10. 怎样训练小学生的科学研究技能？
11. 怎样发展小学生的科学理解力和创造力？
12. 怎样设计小学科学课的课堂教学？
13. 向小学生传授科学知识应该采用什么方法？
14. 怎样建立小学生科学教学的目标？
15. 怎样评价小学科学课教学的效果？
16. 怎样评估小学生科学知识、科学技能、科学态度的发展与提高？

类似的问题还可以细列出许多。概括地说，就是在了解小

学生心理特点的基础上,探讨向小学生教什么形式的哪些科学知识;怎样教这些科学知识;在传授这些科学知识的过程中怎样发展学生的理解力、科学思维能力和科学创造力;怎样培养小学生的科学态度和科研技能等等。

(二) 小学科学教学心理学的内容体系

根据上面列出的小学科学教学心理学要研究的问题,我们可以提出小学科学教学心理学的内容体系如下:

1. 小学科学学科的性质、目的和要求,具体探讨下列问题:

(1)为什么要向小学生传授科学知识?

(2)向小学生传授哪些科学知识?

(3)开设小学科学课的目的是什么?

(4)对小学科学课的教学应该提出哪些具体的要求,其中包括对教师的要求,对教学过程的要求和对教学环境的要求等。

2. 小学生接受科学教育的心理学基础,具体研究的问题是:

(1)小学生接受科学知识的能力如何?

(2)影响小学生学习科学知识的因素有哪些?

(3)小学生怎样学习科学知识?

(4)怎样根据小学生的年龄特点进行科学教学?

3. 小学科学教学的教育学基础,具体探讨下列问题:

(1)小学科学教学应该遵循哪些基本原则?

(2)小学科学课的课堂教学设计怎样进行?

(3)小学科学课的教学应该采用什么方法?

4. 小学科学教学过程的心理分析,分析的问题如下:

(1)向小学生传授科学知识的一般过程如何?

(2)小学生在观察自然现象过程中应该注意哪些问题?



(3)小学生怎样产生科学疑难问题,怎样回答这些问题?

(4)怎样进行小学科学课的实验教学?

5. 在科学课上怎样培养小学生的科学能力,具体探讨下列问题:

(1)怎样培养小学生的观察力?

(2)怎样培养小学生的科学理解力和创造力?

(3)怎样训练小学生的科学探究技能和实验技能?

(4)怎样在小学科学课上发展学生的思维能力?

6. 怎样培养小学生的科学态度,具体问题如下:

(1)小学生应该形成什么样的科学态度?

(2)怎样培养小学生学科学的态度和用科学的态度?

(3)怎样培养小学生的科学行为习惯?

7. 小学科学课教学效果的评估,要回答和解决的问题如下:

(1)怎样测量和评定小学生科学知识的掌握情况?

(2)怎样测量和评定小学生科学态度的变化情况?

(3)怎样测量和评定小学生科学探究能力和科学理解力的发展情况?

(4)怎样评估小学科学课的教学效果?

第二节 小学科学教学心理学的意义

任何一门学科知识的建立都应该有其理论研究意义和实践指导意义。小学科学教学心理学也有其自身的理论意义和实践意义。它的理论意义就是有助于小学生心理学问题的研究;它的实践意义就是指导教师上好小学科学课,从而收到较好的教学效果。

一、小学科学教学心理学的理论意义

(一) 小学科学教学心理学的心理学意义

1. 小学科学的教学要以小学生科学认知发展的年龄特征为基础。因此，它将促进认知发展心理学家对小学生科学认知发展规律的研究。

2. 小学科学的教学要以小学生接受科学知识的能力为基础，因此，它将促进心理学家对小学生科学能力结构的研究。

3. 小学生学习科学知识要受到学习兴趣、学习动机、认知方式、性格特征等非智力因素的影响。这将促进心理学家对小学生非智力因素的发展及年龄特征的研究。

4. 小学科学知识的教学要以小学生学习科学知识的特点和规律为基础，这必将促进心理学家开展小学生科学学习过程和科学学习理论的研究。

5. 小学科学的教学不仅向学生传授科学知识，更要注意培养小学生的科学观察能力，科学思维能力、科学探究能力、科学实验能力和科学创造力。因此，小学科学教学心理学的研究必须探讨知识传授与学生能力培养的关系问题，这将促进小学生科学能力心理学研究的开展。

6. 小学的科学教学要培养小学生的科学态度、科学生活习惯和科技意识，这将促进相关的心理学问题研究的开展。

7. 小学的科学教学要使小学生理解和掌握基本的科学知识，培养小学生学科学、用科学的态度，还要培养他们探究科学问题的技能。总之，要使小学生在科学知识、科学态度和科学技能等方面发生积极的变化。而这些变化必须通过一定的方式和手段测量出来，以便使教师有针对性地改进和提高教学。这必将促进小学生科学知识、态度和技能等方面测量技术的研究和发展。

(二) 小学科学教学心理学的教育学意义

1. 小学生为什么要学习科学知识？小学生能够接受哪些科学知识？怎样设置小学生科学课的教学内容？小学科学教学心理学对这些问题的探讨必将促进小学科学课程论问题的研究。

2. 为了在小学科学课的教学过程中实现传授科学知识，培养科学态度和科学探究技能的目的，必须探讨小学科学课的教学设计和教学方法。这必将促进小学科学教学论和科学教学法等教育学基本问题的研究。

3. 小学科学课的内容广泛，授课形式多样，教学过程较复杂，教学目标的维度较多。这对小学科学课教师的素质要求较高。这些要求将促进有关部门对小学科学课教师素质结构和素质提高等方面问题的研究。

4. 由于小学科学课的培养目标多，学生参与教学过程的活动多，课堂实验多，课后指导多，因此，怎样评价一堂科学课的教学质量、水平和实际效果，是教育评价要解决的实际问题。对这方面问题的研究必将促进教学评价理论和方法的发展。

二、小学科学教学心理学的实践意义

1. 小学科学教学心理学的知识可以帮助小学科学课教师明确课程的基本性质和目的，了解小学科学教学的基本要求，从而提高小学科学课教师的教育责任感和使命感，增强对小学科学课重要意义的认识，从而鞭策他们的教学工作。

2. 小学科学教学心理学向教师介绍了小学生学习科学知识的心理学基础知识。这是小学科学课教师上好科学课的理论基础。这些知识将帮助教师提高教学质量，改进教学方法。

3. 小学科学教学心理学所介绍的教学原则、教学设计和

教学方法对于小学科学课教师如何备课、上课和评课具有实践指导意义。

4. 小学科学教学心理对教学过程中各种心理学问题的分析有助于小学科学课教师发现和解决教学实践过程中出现的各种心理现象和心理学问题，以保证科学教学活动更加有效地进行。

5. 小学科学教学心理学探讨培养小学生科学态度和科学技能的方法。这对小学教师如何在科学教学过程中培养小学生的科学态度和技能，发展小学生的科学认知能力具有参考价值。

6. 小学科学教学效果的测量和评定知识有助于小学科学课教师探讨评价标准和评价方法，自我评价教学效果，促进教学水平的提高。

7. 小学科学课教师开展小学科学教学心理学的研究将提高自身的教学素质，促进学术交流，促进教学改革，提高教学效果。

第三节 小学科学教学心理学的发展

本节我们向小学科学课教师介绍美国和我国小学科学教学心理学的发展概况，以便使小学教师加深对小学科学教学的性质和目的的认识，提高对小学科学教学的重视程度。

一、美国小学科学教学心理学的发展

美国的小学科学教育有一个发展过程，截至 19 世纪 70 年代，美国的小学从未开设过科学课程。当时小学教学的重点仍然是阅读、写作和算术。科学教育只在那些家庭条件好的个别儿童中进行。