



幼儿园教师教育丛书

幼儿园科学教育

张俊 著

人民教育出版社

幼儿园教师教育丛书

幼儿园科学教育

张俊 著

人民教育出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

幼儿园科学教育/张俊著. —北京: 人民教育出版社,
2004

(幼儿园教师教育丛书)

ISBN 7-107-17771-0

I. 幼…

II. 张…

III. 科学知识-学前教育-师资培训-教材

IV. G613.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 063272 号

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2004 年 8 月第 1 版 2006 年 7 月第 4 次印刷

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 21.25

字数: 270 千字 印数: 9 001~14 000 册

定价: 27.90 元

出版说明

为了适应我国当前幼儿教育改革的需求,向广大幼儿园教师提供新的幼儿教育理念和方法,我们根据教育部2001年7月2日印发的《幼儿园教育指导纲要(试行)》的精神,组织高等师范院校和幼儿师范学校的教师以及其他教育研究人员,编写了这套《幼儿园教师教育丛书》,由人民教育出版社出版。

这套丛书共9本,分别为:《幼儿教育观新论》《幼儿园语言教育》《幼儿园数学教育》《幼儿园科学教育》《幼儿园社会教育》《幼儿园音乐教育》《幼儿园美术教育》《幼儿园健康教育》《幼儿园教师的教育技能》。

这套丛书提供了国内外幼儿教育理论和方法的新成果,有理论、有实践范例,可作为幼儿园教师的继续教育培训教材,幼儿园教师自学进修教材;也可作为高师学前教育专业和幼师学生的参考书,幼儿家长的参考书。

《幼儿园科学教育》是这套丛书中的一本。全书共九章,第一章论述幼儿科学教育的基本问题,帮助读者认识科学的本质,理解儿童学习科学的特点;第二章至第四章结合新《纲要》逐一论述了科学教育的目标、内容和方法;第五章至第七章分别论述了集体活动中的科学教育、区角活动中的科学教育以及游戏和生活中的科学教育。在集体科学教育中,着重探讨了观察认识型、实验操作型、科学讨论型、技术操作型活动的设计与指导。第八章论述了幼儿科学教育的整合教育理念和实践策略,第九章介绍了幼儿科学教育评价的内容和方法。

人民教育出版社幼儿教育中心

2004年6月

目 录

第一章 幼儿科学教育的基本问题	(1)
第一节 科学是什么	(3)
一、科学是知识.....	(3)
二、科学是过程.....	(6)
三、科学是世界观.....	(8)
第二节 “儿童的科学”是什么	(11)
一、几个有关“儿童的科学”的例子	(12)
二、“儿童的科学”的特点.....	(14)
三、从人的一生发展看幼儿科学教育的价值	(17)
第三节 儿童怎样学习科学	(21)
一、皮亚杰有关儿童科学认识发展的研究	(21)
二、维果茨基有关儿童科学概念发展的研究	(32)
三、当代认知心理学有关儿童科学学习的研究	(36)
附 属于个人记忆的“科学”	(41)
第二章 幼儿园科学教育的目标	(47)
第一节 幼儿园科学教育目标的制定依据	(49)
一、社会发展需要与幼儿园科学教育目标	(49)
二、儿童发展需要与幼儿园科学教育目标	(50)
三、学科特点与幼儿园科学教育目标	(52)
第二节 幼儿园科学教育目标的分析	(54)
一、我国幼儿园科学教育目标的历史发展	(54)
二、《幼儿园教育指导纲要(试行)》中的 科学领域目标解读	(57)
第三节 从教育目标到教育活动	(69)
一、幼儿科学教育目标的层次	(69)

目 录

二、幼儿科学教育活动目标的设计与生成	(73)
附一 各年龄班幼儿科学教育目标 (供参考)	(78)
附二 外国幼儿科学教育目标简介	(81)
第三章 幼儿园科学教育的内容	(85)
第一节 选择幼儿园科学教育内容的要求	(85)
一、科学性和启蒙性	(86)
二、广泛性和代表性	(88)
三、地方性和季节性	(91)
四、时代性和民族性	(93)
第二节 幼儿园科学教育内容的范围	(95)
一、了解自然环境及其和人们生活的关系	(96)
二、探究身边事物的特点及变化规律	(101)
三、感受科学技术及其对生活的影响	(106)
附一 论“儿童的技术”	(109)
附二 幼儿园生态环境教育的研究	(114)
第四章 幼儿科学教育的方法	(125)
第一节 自主探究——幼儿科学教育的基本方法	(126)
一、幼儿自主探究式科学教学的知识观基础	(126)
二、幼儿科学探究学习过程的分析	(131)
三、幼儿自主探究科学教学的策略	(136)
第二节 幼儿科学教育方法的多元化	(139)
一、幼儿科学教育方法多元化的知识观基础	(140)
二、幼儿科学教育方法多元化的策略	(145)
附 系列科学故事——牙齿	(149)

目 录

第五章 集体活动中的科学教育	(153)
第一节 集体教学活动的设计与组织原理	(154)
一、集体教学活动的特点和作用.....	(154)
二、集体教学活动的 设计	(157)
三、集体教学活动的 组织和指导要求	(167)
四、集体教学活动的 类型	(170)
第二节 观察认识型活动的设计与指导	(172)
一、观察认识型活动 概述	(172)
二、观察认识型活动的 设计	(173)
三、观察认识型活动的 指导要点	(177)
四、活动 案例及评析	(177)
第三节 实验操作型活动的设计与指导	(183)
一、实验操作型活动 概述	(183)
二、实验操作型活动的 设计	(184)
三、实验操作型活动的 指导要点	(188)
四、活动 案例及评析	(189)
第四节 科学讨论型活动的设计与指导	(193)
一、科学讨论型活动 概述	(193)
二、科学讨论型活动的 设计	(194)
三、科学讨论型活动的 指导要点	(195)
四、活动 案例及评析	(196)
第五节 技术操作型活动的设计与指导	(201)
一、技术操作型活动 概述	(201)
二、技术操作型活动的 设计	(201)
三、技术操作型活动的 指导要点	(203)
四、活动 案例及评析	(203)

目 录

第六章 区角活动中的科学教育 ·····	(209)
第一节 区角学习活动概述 ·····	(209)
一、区角学习活动的理论基础·····	(210)
二、区角学习活动的特点·····	(211)
三、区角学习活动的价值·····	(213)
第二节 班级科学区角活动的设计与指导 ·····	(214)
一、班级科学区角活动的设计与指导要求·····	(214)
二、班级科学区角活动的设计与组织策略·····	(218)
第三节 科学发现室的创设与管理 ·····	(220)
一、科学发现室对于幼儿学科学的作用·····	(221)
二、科学发现室的材料选择和空间设置·····	(222)
三、科学发现室的活动组织与日常管理·····	(226)
第七章 游戏与生活中的科学教育 ·····	(229)
第一节 幼儿科学游戏 ·····	(229)
一、幼儿科学游戏概述·····	(229)
二、科学游戏活动的价值·····	(231)
三、幼儿科学游戏的设计与组织领导·····	(234)
四、幼儿科学游戏活动及科学玩具例举·····	(237)
第二节 生活中的科学教育 ·····	(243)
一、生活中的科学教育概述·····	(244)
二、自然角中的观察与照料活动·····	(246)
三、种植和饲养活动·····	(249)
四、远足活动·····	(251)
五、偶发性科学活动·····	(254)
附一 自然角里学科学——一位中班教师的手记 ·····	(260)

目 录

附二 养兔趣事·····	(268)
第八章 幼儿科学教育活动的整合·····	(271)
第一节 幼儿科学教育活动的整合理念·····	(271)
一、幼儿园课程整合的历史回顾·····	(272)
二、幼儿科学教育活动的整合的理论思考·····	(273)
三、幼儿科学教育活动的整合：从理论到实践·····	(277)
第二节 幼儿科学教育活动的整合的实践策略·····	(279)
一、学科性活动中的整合教育·····	(279)
二、整合性活动中的科学教育·····	(285)
附 幼儿园项目活动实例·····	(298)
第九章 幼儿科学教育活动的活动评价·····	(305)
第一节 “多元评价”——幼儿科学教育评价新观念·····	(306)
一、从权威评判到平等对话·····	(306)
二、从结果评定到过程跟进·····	(308)
三、从测验评价到实作评价·····	(309)
四、从常模标准到差异性评价·····	(311)
第二节 幼儿科学教育评价的内容和方法·····	(312)
一、幼儿科学教育评价的内容·····	(312)
二、幼儿科学教育评价的方法·····	(314)

第一章

幼儿科学教育的基本问题

“幼儿科学教育”是对过去幼儿园自然常识教育的改革和发展。长期以来，我国幼儿园的课程模式都处于分科课程一统天下的局面。到了20世纪80年代后期，一些研究者提出要重视幼儿科学启蒙，并在幼儿园开展科学教育的尝试。经过10多年的实践，“科学”逐渐取代了过去幼儿园中的“常识”课，成为幼儿园课程内容的-一个部分。2001年，在教育部颁布的《幼儿园教育指导纲要（试行）》中，“科学”第一次正式列入幼儿园教育内容之中。至此，有关“幼儿要不要学科学”的问题应该是不言自明了。

“科学”被除去了神秘的外衣，并成为幼儿学习的内容，这不能不说是一个进步。从此，科学走近幼儿，幼儿也走近了科学。科学教育在幼儿园的实践已经证明，科学能够大大拓展幼儿的学习空间：它丰富了幼儿的知识经验和对周围世界的了解，同时也让幼儿获得了认识世界的有效方法，在探究世界的过程中增进其成功感和胜任感。

但是，幼儿园科学教育的实践也面临了许多新的难题。很多教师对于教幼儿学科学都怀有一种恐惧，有的将其归于自己的无知：“科学实在是太难教了。我自己对科学知识就不太了解，孩子问我很多问题，我都不知道答案！”也有的苦于找不到有效的教学方法：“我教给他们的知识，也不知道他们能不能理解，往往当时能记住、能说出来，过不了几天就忘记了！”

这些老师所说的，的确反映了当前幼儿科学教育中普遍存在的问题。不过，幼儿园教师科学知识普遍匮乏的现状固然是影响

到幼儿科学教育实践的瓶颈因素，而教师对于科学的理解，更是决定幼儿科学教育是否有效的基本问题。也许很多教师都没有认真思考过这样的问题：

科学是什么？科学就是一种确定性的答案或者说就是寻求一种确定性的答案吗？

对于一个科学的问题，如果我不知道“答案”的话，我还能不能“教”幼儿呢？

如果我知道“答案”的话，我就应该、也一定能够把这个“答案”“教”给幼儿吗？

……

这些问题归结到实质，都是科学观的问题。不同的科学观，意味着对科学的不同理解。同时，它也会影响具体的教育行为。假设我们遇到这样的教育情境：

在认识植物种子的活动中，幼儿收集了各种植物的种子。有一名幼儿把大蒜头也带来了，班上很多幼儿也都认为大蒜头就是植物的种子……

作为教师，这时她会怎样做呢？

也许她并没有认识到大蒜头不是植物的种子，所以也没有想到要纠正幼儿的错误——这样的教师缺乏基本的科学知识，所以也谈不上教育幼儿了；

也许她意识到幼儿的认识发生了“错误”，但是她也不知道如何说服幼儿，于是只能简单地纠正他们：“大蒜头不是种子，它是植物的茎……”——这样的教师是科学知识的坚决的维护者，然而她却往往不能真正维护科学知识的“绝对权威”，因为幼儿很难接受与他们经验不相符合的解释；

也许她已经意识到要想真正纠正幼儿的“错误”是很难的，便转而让幼儿通过实际的经验来探索其中的秘密。她期望幼儿亲自种植这粒“种子”，发现它开花、结果，并找到真正的种子所在……

最后的这种做法，似乎并没有及时地把“正确”的科学知识交给幼儿，却反映出这位教师对科学的不同理解。

可以说，一切实践的问题最终都归结为教师的基本观念。科学观作为影响幼儿科学教育实践的一个基本问题，又是教师常常意识不到的问题。

鉴于此，本书的讨论就从“科学是什么”开始。

第一节

科学是什么

科学是什么？从词源学上，英文 science 源于拉丁语 scio（知，知识），后演化为 scientia（知识），后又演变为 science。而中文里的“科学”一词则源自近代日本学者以“分科之学”译 science^①。1896年，梁启超在《变法通议》中将“科学”这一说法引入中国。

看来无论中西，科学和知识的联系都是很紧密的。我们常常把科学理解成一种知识体系。在1999年出版的《辞海》中，称科学为“运用范畴、定理、定律等思维形式反映现实世界各种现象的本质和规律的知识体系”。这反映了很多人对科学的理解——“科学即知识”。而在当代，随着人们对科学本质的探讨，科学已被赋予了丰富的内涵。我们可以从不同的层面来理解科学。

一、科学是知识

确实，这是很多人心目中所理解的科学。不过当我们说“科

^① 廖育群：《科学、历史、文化研究的新起点——“科学、历史、文化研究书系”出版弁言》，载中华读书报，2003-10-08。

学是知识”的时候，又不免会追问：科学是什么样的知识？也许，我们会说：

“科学是正确的知识。”

“科学是一种权威性的知识。”

“科学是系统地组织起来的知识。”

“科学是世代代积累起来的知识体系。”

……

作为一种知识体系，科学知识具有和其他知识不同的特点：

1. 科学知识具有真理性

科学知识的真理性是指科学知识必须符合客观的事实，它是对外观世界的真实反映。任何不能正确反映客观世界的知识，或是与客观事实不符的理论、解释，都应排除在科学知识之外。

不过，我们也应该认识到，科学知识的真理性并不是绝对的。也就是说，人们对事物的科学认识并不是一成不变的，而是不断发展、变化的。过去认为是正确的、科学的知识完全可能被新的事实所推翻、所否定，科学正是在不断否定自我和修正自我的过程中得到发展的。比如，在哥白尼时代以前，人们根据太阳东升西落的现象，思考并得出地球是宇宙的中心、太阳围绕地球旋转的结论；哥白尼提出的太阳中心说，就推翻了这一结论。而今天，我们认识到，太阳作为一颗恒星，也不是静止不动的，它也不是宇宙的中心，而是宇宙中一个微不足道的成员。由此可见，科学没有最终的结论，更没有永远正确的结论。

因此，我们不能把科学知识的真理性误解为科学就是对世界的固定不变的“正确”解释。在不同的时代、不同的认识水平，人们对世界的“正确”认识都是不同的。科学之真理性，不在于它对世界的解释是永远正确的，而在于它是一个开放性的知识体系，在于它有一个不断修正自我的过程。

2. 科学知识具有经验性

科学知识具有经验性是指科学知识来源于经验性的活动，而不是任何人的主观臆断。

这里所说的经验性是 and 思辨性相对而言的。所谓经验性的活动，就是收集和整理客观信息，并在客观信息的基础上，进行思维加工，从而得出结论。它强调的是客观的事实证据。由此可见，那些通过主观直觉获得的未经证实的“感悟”，或者出自权威人物的论断，以及那些打着科学旗号的“伪科学”知识，都不是建立在客观事实证据的基础上，因此也都不是科学知识。

当然，科学知识的经验性，并不排除理性的思考。正如达尔文所说，“科学就是整理事实，从中发现规律，作出结论。”关键在于这些思考必须建立在客观事实的基础上，而不是主观臆想。

此外，我们也不能把科学知识的经验性狭隘地理解为个人的亲身经验。书本上的科学知识，作为前人实践经验的结晶，对我们来说是一种宝贵的间接经验，它是我们获得科学知识的重要途径。

3. 科学知识具有可重复性

科学知识具有可重复性是指科学知识应该是可以验证的、规律性的知识，应该经得起实践的检验。无论何人何时何地重复某一实验，都能得到同样的结果，就说明这一结论是经得起验证的，是真正科学的、可靠的。

比如，人们在观察月相以及月食现象的事实基础上，总结出月食发生的规律。如果这个规律能够进一步为事实所验证，我们就可认为它是正确的；否则，就可认定它是错误的，至少是不完全正确的。

因此，我们可以把科学知识的可重复性理解为经验性的延伸。即科学知识不仅来源于经验，而且还需不断地接受经验的检验。

这里需要解释的是，从整体上说，科学知识应包括关于自然、社会和思维的知识体系，分别称作自然科学、社会科学和思维科学。但是自然科学和社会科学、思维科学又有不同。这是由自然科学的特殊性所决定的。因为在客观的自然现象面前，不同民族、不同阶级的人所观察到的科学事实都是一致的，通过逻辑

的推演，他们得出的科学结论和科学理论也应该是相同的。自然科学知识的真理性不因认识者的民族、阶级差异而改变，人们比较容易得出一致的和稳定的认识。相反，社会科学和思维科学知识则常常会因认识者的立场（尤其是哲学观点）不同而存在不同的理解，而且也很难用上面的三条标准来衡量。目前，幼儿园课程中所指的“科学”及“科学教育”主要是指自然科学和自然科学教育。

二、科学是过程

以上对科学的理解，无论是自然科学还是社会科学、思维科学，都是从静态的角度，将其看成是一种静态的知识体系。但是在我们看来，这一理解并不全面。科学不仅是一种知识，更是一种过程，即获取知识的过程。只有认识到“科学是一种过程”，才有可能全面把握科学的含义。

提出“科学是过程”，主要基于以下两方面理由：

1. 科学知识的获得离不开科学过程。

任何科学知识都不是孤立于科学过程之外而存在的，相反，它是科学过程的产物。简单地说，科学过程一般包括以下的环节：

观察和发现；
假设和检验；
推理和形成结论；
解释和预测等等。

以上面所说的有关月食的科学知识为例。人们今天拥有的关于月食的各种知识，都是在长期的科学探究过程中获得的：

人们通过观测天象，发现月食的现象，了解月食现象发生的详细过程。

人们想了解月食的成因，就对月食的产生提出各种假设，如月亮是被“天狗”吃掉了，或是被某个物体阻挡了，并用事实来检验。

人们在所观察到的事实根据基础上，进行合乎逻辑的推理，

并形成结论：发现每次月食发生时总是自西向东先后被食，这和月球绕地球公转的方向一致，说明它和月球所处的位置有关；而且月食总是发生在农历月半左右，而此时太阳、地球和月球的相对位置基本成一直线，因此可以断定是地球的影子遮挡了月球。

人们根据已形成的认识进一步解释有关的现象，如为什么有的时候月球完全被食，有时只是部分被食？还可根据三球运行及其位置变化的规律，预测将来可能发生的月食现象。

由此可见，科学知识的获得和科学过程是紧密不可分的。正如前述，任何科学知识的来源都不是权威论断，也不是主观臆断，而是事实的证据和合乎逻辑的推理，即科学探索的过程。

2. 科学不仅表现为结论的科学性，更表现为过程的科学性。

前面提到，人们的科学认识并不是一成不变的，而是不断发展、变化的。科学知识要不断地接受新事实的检验。过去认为是正确的、科学的知识完全可能被新的事实所推翻、所否定，被新的认识、新的理论所取代。从科学发展史的角度看，没有永恒不变的真理，没有永远正确的知识。

但是，科学知识可能被推翻，而获得科学知识的基本过程却是一直存在和长期起作用的。在某种意义上说，科学的客观性，不仅在于其认识结果的客观，即科学知识符合客观实际；更在于它的过程的客观，即在可观察的客观事实基础上进行合乎逻辑的推理，并将推理的结果进行验证。可以说，科学认识过程的客观性保证了科学知识的客观性，尤其是保证了科学知识在新的事实证据面前，能及时地修正自己，使之成为一个开放性的知识体系。

随着科学技术的进步，科学研究的手段也日益更新，科学过程也日益复杂。但是，作为科学探究的基本过程——观察和发现、假设和检验、推理和形成结论、解释和预测等等，却是长期存在的。从肉眼的观察，到光学显微镜的应用，再到电子显微镜的应用，工具改进了，观察的结果可能更精确了，但观察作为科学过程中一个不可缺少的方法和环节却一直存在。

综上所述，在科学知识的“光环”背后，却是人们常常予以忽视的科学过程。要完整地把握科学的内涵，就应该认识到，科学不仅是指人们对客观世界的一种正确认识和知识体系，同时也是指人们用科学的方法探索世界、获取知识的过程。这两个方面是统一的、不可分割的。科学知识的获得要依赖于科学过程，过程的科学性保证了知识的科学性。

在实践中，如果我们把科学知识和科学过程割裂开来，脱离科学过程来看待科学知识，就不能完整地理解科学的内涵，导致知识绝对主义的观点，甚至出现对科学知识的盲目崇拜。

三、科学是世界观

科学也是一种世界观，即科学也是一种对世界（包括对科学活动和科学知识本身）的基本看法和态度。

科学活动起源于人类的生产实践和生活实践。而从根本上说，科学活动缘于人类对周围世界的好奇心和求知欲。因此，从这个意义上说，科学是一种人生态度。

尽管某些动物被证实已经具有好奇心的萌芽，但是将这种好奇心上升为一种理智的力量，并以此为动力构筑起科学知识大厦的，非人类莫属。尽管从事科学活动的人可能出于各种不同的（其中包括功利的）目的，但是绝大多数科学家都将好奇心视作科学活动的最伟大的动机。我们在为人类所创造的科学文化感到惊叹的同时，不能不注意到它背后所蕴藏的精神力量！今天，人们几乎达成这样的共识：科学不是纯粹客观的、价值中立的，它本身就是一种精神、一种价值追求；真正使科学光芒四射的，不是科学知识，而是科学精神及其所追求的价值！

早在 20 世纪 40 年代，科学社会学的创始人罗伯特·默顿就已揭示了科学所独具的“精神气质”。他称科学的精神气质是有感情情调的一套约束科学家的价值和规范的综合。它们具体地表现为科学家的价值观念和科学良心。在默顿看来，四种作为惯例的规则——普遍性、公有性、无私利性和有条理的怀疑性构成了现代科学的精神气质。