

幼儿自然科学经验

教材教法

周淑惠 著



南京师范大学出版社



本书旨在探讨幼儿自然科学经验应如何呈现，以及该呈现何种经验。本书理论与实践兼重，可以作为幼儿园教师实施自然科学教育的重要参考书籍。在理论篇中综合各家理论，揭示幼儿自然科学教育的目标、内容与实施方法；活动篇则针对动物、植物、生存（地球）环境、自然力量四大主题内容，探讨概念网并提供活动设计实例。教师在设计课程活动时，可参阅主题概念网与主题概念网络活动图，并参酌幼儿的年龄层、兴趣、能力加以改编、弹性运用。



ISBN 978-7-81101-818-9



9 787811 018189

(BJ00508) 定价: 25.00元

幼儿自然科学经验

教材教法

周淑惠 著



南京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

幼儿自然科学经验:教材教法/周淑惠著. —南京:南京师范大学出版社, 2008. 11

ISBN 978-7-81101-818-9/G·1208

I. 幼... II. 周... III. 自然科学—教学法—学前教育
IV. G613.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 179318 号

著作权登记号 图字 10-2007-309 号

本书系经台湾心理出版社股份有限公司同意授权,南京师范大学出版社独家出版中文简体字版在大陆地区发行。

-
- | | |
|--------|---|
| 书 名 | 幼儿自然科学经验:教材教法 |
| 作 者 | 周淑惠 |
| 策 划 | 温碧珠 |
| 责任编辑 | 易彬彬 |
| 封面设计 | 孙 芳 |
| 出版发行 | 南京师范大学出版社 |
| 地 址 | 江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097) |
| 电 话 | (025)86227729 86227739 83598289 86227759(传真) |
| 网 址 | http://press.njnu.edu.cn |
| E-mail | nspzbb@njnu.edu.cn |
| 印 刷 | 江苏淮阴新华印刷厂 |
| 开 本 | 850×1168 1/32 印 张 10 字 数 214 千 |
| 版 次 | 2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978-7-81101-818-9/G·1208 |
| 定 价 | 25.00 元 |

出 版 人 闻玉银

南京师范大学版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵权必究

反盗版举报电话:(025)86203550

序 言

本书——《幼儿自然科学经验：教材教法》顾名思义，是论及幼儿自然科学经验应如何呈现，以及应呈现何种经验，它适合有心进行学前至小学低年级阶段自然科学教育的从业人员与教师参考。师院任教以来，每年都教授幼儿数学与自然教材教法，幼儿数学教育领域是我的专长，个人已于1995年将过去所学与经验撰写成《幼儿数学新论：教材教法》一书。本人虽非科学教育专家，但对幼儿科学教育一向有浓厚兴趣，今竭尽所能，将多年任教、涉猎与实践经验整理成书，期望诸位先进不吝指正。

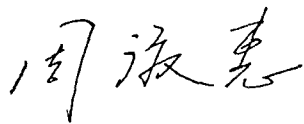
理论是实践的指导原则，实践则彰显理论（理念），幼儿教师不仅要知如何教，更要知为何如此教。故本书分为两大篇，第一篇是“理论篇”，揭示了幼儿自然科学教育的理论基础，作为幼儿自然科学教育实施的依据，包括幼儿自然科学教育的目标、方法和内容。第二篇是“活动篇”，分别讨论了动物、植物、生存（地球）环境与自然力量四大主题内容的概念要点与活动设计。这些概念要点与活动设计以网络方式呈现，涉及各领域的相关活动，期望能提供幼儿教师教学时的参考资源。

至于本书的教学观，在归纳各家理论后，采撷社会建构论的精神。笔者一向珍视建构、发现在幼儿学习上的重要性，但更强调教师在幼儿建构、发现知识过程中的积极性引导角色。我认为：①科学知识有其真确性，在儿童经常建构“天真理论”（Naive Theory）

此种情况下,教师的角色应是更积极地提供鹰架指引;②研究证实,幼儿在丰富的环境中探索,往往是“船过水无痕”,无法发现或建构重要的科学概念,教师助其一臂之力,将其学习经验整合或引导,是达成有效学习的法门;③幼儿科学教育的目标应该是科学知识的获取、科学方法的习得和科学态度的熏陶三者并重,教师的適切引导角色确保幼儿在科学探索过程中,能同时获得重要的科学概念、科学探究方法,以及养成科学态度。

根据笔者的辅导、评鉴经验发现:幼教老师无论是在自然科学的学科知识方面,或是在自然科学的教学方法部分都非常匮乏与薄弱,亟待强化,本书理论与实践并重,当可提供并促进幼师之专业知能。

在人生旅途上,笔者常感念一些曾予我帮助的人士,若非他们的协助,就没有今日的我。首先感谢的是我的父母、先生、子女的支持,再要感谢的是几位恩师的协助:台湾政治大学徐立德老师、朱坚章老师、傅宗懋老师、张治安老师,麻州大学 Dr. George Forman、Dr. Alfred Karlson、Dr. David Day、Dr. Howard Peelle,以及竹师前任院长陈汉强先生、现任院长黄万益先生,与系上亲爱的同仁江丽莉老师、简楚瑛老师、林丽卿老师、钟梅菁老师、丁雪茵老师等。当然本书之所以能出版,要感谢我的助理洪俐如、颜美娟、宗焕玫以及学生陈书勤小姐的大力帮忙,尤其是俐如的辛苦整理,是本书最大功臣。



写于凤城竹师

目 录

第一篇 理论篇

第一章 绪论——幼儿与自然科学	3
第一节 科学的意涵	3
第二节 幼儿的特质	6
第二章 当代幼儿自然科学教育的理论基础	14
第一节 皮亚杰的理论	14
第二节 佛曼的理论	18
第三节 布鲁纳的理论	23
第四节 后皮亚杰学派等其他心理学者的理论	27
第五节 小结	38
第三章 幼儿自然科学教育的实施	43
第一节 幼儿自然科学教育的目标	43
第二节 幼儿自然科学教育的方法	50
第三节 幼儿自然科学教育的内容	69

第二篇 活动篇

第四章 植物主题概念与活动设计	83
第五章 动物主题概念与活动设计	126
第六章 生存(地球)环境主题概念与活动设计	156
第一节 石头、沙、土	157

第二节 水	176
第三节 空气	202
第四节 天气	218
第七章 自然力量主题概念与活动设计	233
第一节 电	233
第二节 光	247
第三节 声音	258
第四节 磁铁	266
第五节 简易机械	277
第八章 结论——幼儿自然科学教育的省思与展望	288
参考文献	295



第一篇 理论篇

本书分为两大篇,第一篇是理论篇,第二篇是活动篇。我认为,教学理论(理念)指导教学实践,熟知为何如此教,甚至比知道如何教更为重要,因此,特以理论篇阐述幼儿科学教育有关理论。第二篇则进而根据第一篇的论述,提出课程与活动设计,包括主题概念要点与具体活动实例,以供幼儿教师参考。

在第一篇中,主要有三章:绪论——幼儿与自然科学;当代幼儿自然科学教育的理论基础;幼儿自然科学教育的实施。在第一章中笔者讨论科学的意涵与幼儿的特质,作为整书——幼儿自然科学经验的开宗明义章。在第二章中则揭示当代幼儿科学教育的各家理论,包括皮亚杰、佛曼与布鲁纳,以及近年来新崛起的后皮亚杰学派,并进而整合各家理论,提出结论要点。第三章则根据前两章的理论分析,提出笔者对幼儿自然科学课程实施的主张,包括幼儿自然科学教育的目标、幼儿自然科学教育的方法以及幼儿自然科学教育的内容。

第一章 绪论

——幼儿与自然科学

人类生存于大自然环境中,周遭环绕着优美的、有趣的或令人敬畏的自然现象,如:四季景色更迭、火山地震骤变、风云雷电驰掣、毛虫蝴蝶蜕变、磁力吸斥现象……人类倚自然世界为生。探索自然奥妙、如何与“自然共舞”,成为人类与科学家亘古以来所努力的事业。此外,人类生活也与科学技术不可分,科学技术对人类生活的影响至深且巨,如果不是科学方面的进步,人类很难度日或存活,例如:冷暖器等家电用品,曳引、升降等重型机械,通讯运输网络与设备,医疗药品与器材……自然科学无所不在,与人类生活密切相关,研究自然科学自有其重大意义。然而,在探讨幼儿自然科学教育前必先了解“科学”到底是什么,即科学的意涵也;以及了解幼儿到底是什么,即幼儿的本质也,才能对症下药,研拟適切且具体的课程与教学建议。兹将幼儿的本质与科学的意涵分述于以下两节。

第一节 科学的意涵

当问到科学是什么时,一般人可能首先想到物理、化学、生物学、天文学等学科知识,或者是在脑中浮现一幅身穿白袍的科学家在实验室手持试管、注视显微镜的工作景象。科学(Science)一词

是由拉丁字 *scire* 而来,意为“求知”(to know)。根据哈伦(Harlan,1988)之说:“当人们欲求理解世界的心导成仔细搜集、测试、分享讯息的方式,就称之为科学。”这个定义提及知识及求知的方法,但似乎比较着重于求知的方法。事实上,有关科学的定义,哲学家自古以来即有“成果还是过程”(product-process)之争(Dietz & Sunal,1976),即知识与方法的争论。

一、科学即成果

定义科学为成果(产品)者,把科学看作为由实验与观察结果所发展出的一组相关的事实、概念与架构,换言之,科学是指科学探究所获得科学知识,而科学知识包括概念(concept)、原则(principles)与理论(theory)。概念是由特殊或相关经验所通则化出来的观念,电流、声音、空气、细胞、植物等皆为科学概念。而由几个相关概念通则化所得就是科学原则,这些自然法则可以预测自然现象,如:“金属遇热则膨胀”、“磁铁的同极相斥”、“卫星绕着地球转”等。就“金属遇热则膨胀”此一原则而言,它涉及了金属、热及膨胀三项概念。至于理论则为一大组解释多种科学现象的相关科学原则,如进化论、细胞结构论等。

二、科学即过程

定义科学为过程者,视科学为一种思考、一种获知新知识的方式,即一种我们发现所处周遭世界知识(科学知识)的一种方法。霍尔特(Holt,1989)说:对于幼儿而言,科学是持续的好奇、寻找答案与求知。科学是思考以及做两件事的整合。换言之,科学并不是知识(事实)的汇集与待记的公式,科学比较是一个动词——



个求知的方式,而非名词;科学是了解我们世界的方式,是人类的努力(Brunckhorst,1991)。这些求知的方法,根据美国科学促进会(American Association for the Advancement Science)设计的“科学—过程取向”(Science—A Process Approach)课程中所揭示的程序性技巧包括:观察、分类、推论、预测、使用数字、沟通、使用空间时间关系、测量(引自 Althouse,1988)。以上八项程序能力是幼儿园至小学三年级所应培养的基本能力,阿布鲁斯卡托(Abruscato,1988)还提出五项整合性程序能力,就每一项整合性能力都含上述某些项基本能力。这些整合性程序能力如:控制变项、解释数据、形成假设、下操作性定义及实验。

三、科学具多面性

对于“科学即成果”、“科学即过程”两极之争,有学者则认为科学既是成果也是过程,如果有人观察自然世界中的现象并形成一组立论以解释这些现象,他就是在“做”“科学”(Durrell,1960)。勒文森(Levenson,1989)指出:科学是以如何、为什么来思考周遭世界,它是对经常事件分辨其间关系并寻求型式规则(Pattern)以促进对世界的理解。科学既是自然与人为世界的知识,同时也是发现该知识的技巧(Newman,1978)。简言之,科学是知识,也是求知方式(Howe,1975)。这样的定义考虑到科学所产出的物以及获取此产物的程序。甚至当代许多教育学者认为科学不仅是知识与程序,而且也是一种价值或态度,就是说科学具多面性(Abruscato,1988)或多元素(elements)(Carin & Sund,1989),科学是内容(知识)、程序(方法)与态度(价值)的混合(Cliatt & Shaw,1992)。而所谓态度包括好奇、谦卑、怀疑、开放的心灵,客观、锲

而不舍、对失败持乐观态度,避免独断或易受骗等,这是科学家在进行科学探索时所采用的法则或所持的价值(Carin & Sund, 1989)。

毋庸置疑地,一般人谈到科学时,通常是先想到它的内容——即科学知识,如:物理学、生物学、天文学……我们认为科学知识是了解自然现象、改善人类生活所必要的,然而“科学知识”(概念、原则与理论)是科学家运用“科学方法”(观察、分析、推论、预测、实验等),并抱着“科学态度”(好奇、谦卑、怀疑、开放的心、客观等)所发现的,如果没有科学方法与态度,科学知识无从产生。所以我们说到科学时似应涵盖科学程序、科学态度和科学知识三个面向,程序、态度与知识实际上是科学的三项主要元素(Carin & Sund, 1989)。综上所述,可知科学家就是运用科学方法、秉持科学态度去从事科学探究活动,进而发现科学知识的人,即环境的探索者(Abruscato, 1988)。就这个来说,如果任何人运用科学方法、科学态度去从事科学探究活动,并发现或知觉一些知识,那么他也算得上是科学家了。

第二节 幼儿的特质

我们在探讨幼儿自然科学教育前,除了必须先了解科学的内涵外,还需要对幼儿的特质有所了解,毕竟学前幼儿是有别于小学生或初、高中生的。到底学龄前的小人儿具有哪些特性?笔者认为学前幼儿是探索者、思考者,是一个完整的个体所组合而成的一个小小科学家,兹分述于下。



一、探索者

幼儿天生好奇,在日常生活中自然流露各种问题,他们想知道事物到底是怎么样,为什么会这样,总有千万个问不完的问题缠绕着成人。对于下列的问题,您是不是也曾熟悉呢?

为什么吉米(小狗名)不能生小猫咪?

为什么天空是蓝色的?

为什么晚上天会暗暗的?

为什么吃药药就不生病了?

为什么月亮会住在天上?

幼儿对周遭事物充满疑问,基本上其所问问题的本质与科学家的问題并无轩輊。除了是个好奇者、发问者外,幼儿也是个行动者、实践者。皮亚杰将人生第一个阶段称之为感觉运动阶段(sensorimotor stage),婴儿从出生把各种东西放入嘴巴开始,就运用其各种感觉与肢体探索周遭的环境,他想要知道周遭事物是怎么样,以及会怎么样(有什么反应),是个天生好奇的“探索者”。例如在面对一摊烂泥时,他们可能会想知道:“如果我一脚踩下去,会发生什么事?泥巴踩起来会怎么样?会不会从我脚趾间满上来?”再如与吉米(狗)玩时,他们可能想知道如果把小狗的后脚抓高,它会单用前脚站稳吗?或者会像皮皮(狗)一样,会用后脚站立?又如在观察蚕宝宝时,他们可能会将其翻身看看它会怎么样?或拿片白菜叶子看看它吃不吃?可以说自然界的任何事物都会引发幼儿的好奇心与探索行为。再如:用树枝拨弄毛虫、观看蚂

蚂蚁搬送食物、拆开发条玩具、摸摸石头的纹路(或青苔)等,在生活中经常可见,没有东西能逃开他的注意力,尤其是不知道或被禁止触摸的事物,就更想一探究竟或试验其想法。像这样的在好奇心的驱使下,想了解周遭事物、观察其反应并实际付诸行动的现象实与科学家的探究行为相似,足可媲美小科学家矣。

科学家是运用科学探究方法来解决问题的,这些科学方法包括观察、推论、实验、沟通等。例如:当科学家发现组织病变时,将病体不断化验观察,推断形成原因,试图找出药方,然后注入白鼠或其他试验体,再视试验结果提出结论,然后也许又持续以上过程重复数回。其实幼儿和科学家一样也使用科学家的探究方法,只是不自觉而已,我们若仔细观察,必能发现:

(1) 18个月大的嘟嘟坐在地毯上堆积木,堆高了后就推倒,笑得很开心。

(2) 当他一面玩时,一面不时地接过妈妈递给他的奶瓶。

(3) 他玩得太兴奋了,不自觉地将奶瓶推倒在地毯上,果汁溅了出来。

(4) 无意间小嘟嘟把手放在地毯上的那块湿湿的地方,他觉得很奇怪。

(5) 他看看自己的手,看看地毯,再去摸一次湿的地毯——观察。

(6) 他站了起来再去拿奶瓶,喝了一口,看了看奶瓶,回到地毯上,又摸了摸地毯上湿湿的那块地方——推论。

(7) 然后,他故意把果汁溅在地毯上,并用手去摸新弄的湿湿处——实验(测试他的想法)。



(8) 他又重复了一次上述步骤,于是他笑了,喝了两口果汁后,就把奶嘴对着地毯挤弄,地毯上的湿处扩散越大,他越开心,直到妈妈制止——下结论。

本例中嘟嘟寻找地毯潮湿的原因,与一位科学家试图找出癌症的药方所作的努力过程是一样的,都涉及观察、推论、实验、沟通等科学方法。让我们再看看下面的实例:

- (1) 五岁的培威在下过雨的沙箱中玩弄小玩具车。
- (2) 他用力推动车子,但车子无法行走自如。
- (3) 他试着用手抚沙、整修“马路”几次,但车子仍走得不顺。
- (4) 他看了看车子,用手摸摸轮子上所附着的沙,愣了一阵子。
- (5) 他抬头四处望望,捡起几片大的落叶放在沙箱中。
- (6) 车子行走顺多了,但几次都卡在叶片之间,小车子倒翻了,培威看了看,又试了试。
- (7) 他快步走入教室,从美劳区拿了两张西卡纸铺在沙上。
- (8) 培威笑得好开心,因为车子可以行走顺畅。
- (9) 隔了一会培威自言自语道:马路太大了,改小一点比较好玩。
- (10) 于是培威又忙着找老师帮他裁纸。

在培威的例子中,不难发现他连续试用了几种不同方法,并查验结果,最后才找出满意的解决方案。毫无疑问,他运用了科学探究的方法;而且他锲而不舍、独立自主、坚定自信的态度,也是科学