

教育科学系列研究

儿童科学教育

ERTONG KEXUE JIAOYU YANJIU

研究

李少华 著

山西出版集团
山西古籍出版社

教育科学系列研究

儿童科学教育

ERTONG KEXUE JIAOYU YANJIU

研究

李少华 著

山西出版集团
山西古籍出版社

图书在版编目(CIP)数据

儿童科学教育研究/李少华著. —太原:山西古籍出版社, 2007. 6

(教育科学系列研究)

ISBN 978-7-80598-821-4

I. 儿... II. 李... III. 儿童教育—科学教育学 IV. G61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 092230 号

儿童科学教育研究

著 者:李少华

责任编辑:宁志荣

出 版 者:山西出版集团·山西古籍出版社

地 址:太原市建设南路 15 号

邮 编:030012

电 话:0351-4922268(发行中心)

0351-4956036(综合办)

E-mail: fxzx@sxskcb.com

web@sxskcb.com

guishb@sxskcb.com

网 址:www.sxskcb.com

经 销 者:新华书店

承 印 者:太原市力成印刷有限公司

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:73.75

字 数:2100 千字

印 数:1-1000 套

版 次:2007 年 6 月第 1 版

印 次:2007 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-80598-821-4

定 价:148.00 元(全六册)

前 言

加强科学技术教育，提高全民科技素质，培养创造性人才，是我国教育的重中之重。

党的“十五”大提出，要把建设有中国特色的社会主义现代化事业全面推向 21 世纪，在儿童教育领域，建设具有中国特色的儿童教育理论体系，极早地对儿童进行科学技术教育，培养儿童的科学意识与兴趣，是提高全民科技素质的最基本保证，也是当前全国儿童教育工作者所面临的重大任务与挑战。为了迎接这一挑战，近年来，我国儿童教育在科教兴国的战略方针指导下，全国部分省市的师范院校及小学校（园）陆续开展了儿童科技教育活动和理论研究工作，并取得了一定的成果。2001 年儿童科技教育被列入国家教育部“十五”重点课题“生态体验培养健康人格的德育模式研究”子课题重点研究内容，在部分高师的带领下，全国近 20 所师范院校和上千所小学校（园）积极参加了这一课题，开展了轰轰烈烈的儿童科技教育活动。经过几年的努力，目前已初步形成一套比较完整的儿童科学技术教育理论体系和小学校（园）科技教育活动参考教材，同时，也为小学教育专业院校及小学校（园）贯彻科技教育宗旨，开展儿童科技教育师资培训工作的，积累了大量的实践经验。

提高小学校（园）科技教育水平的关键，是小学校（园）必须拥有一批具有较高科技教育素质的教师，但是，事实并非如

此，能够较好地承担儿童科技教育活动的组织与教学任务的教师还比较缺乏，为小学校（园）培养大批的具有较高科技教育素质的教师以及儿童科技教育研究与管理人员，已成为各类小学教育专业院校的当务之急。为此，在“小学科学教育教学研究与实验”子课题（批准号 DEA 010191 - 0020）研究过程中，不断总结经验，积累材料，在吸收国内外最新研究成果的基础上，撰写了这本书，以满足儿童科技教育师资培训教材短缺之急需。

在撰稿过程中，力求体现以下四个特点：①渗透当代最新的儿童科学技术教育研究成果，体现儿童认知水平和生活实际；②贯彻《小学校（园）教育纲要》精神，满足当前儿童教育改革的需要；③坚持理论联系实际，突出系统性、实用性和操作性；④力求做到文字简明易懂，深入浅出，编排新颖。此书不仅可供小学教育专业院校使用，也是一本难得的儿童教师培训教材和儿童教育研究参考书。

在本教材的编写过程中，参阅了大量的相关资料，在此向原作者表示感谢！

由于水平有限，书中疏漏、错误之处难免，敬请广大读者批评指正。

作者

目 录

第一章 儿童科学教育概述	(1)
第一节 什么是儿童科学教育	(1)
第二节 儿童科学教育的理论基础	(7)
第三节 儿童科学教育的意义	(25)
第二章 儿童科学教育目标	(33)
第一节 儿童科学教育的目标	(33)
第二节 儿童科学教育的任务	(51)
第三节 儿童科学教育活动的特点	(53)
第三章 儿童科学教育的内容	(60)
第一节 如何选择儿童科学教育内容	(60)
第二节 儿童科学教育内容介绍	(69)
第三节 儿童科学教育内容的编排方法	(82)
第四章 儿童科学教育活动设计	(85)
第一节 儿童科学教育活动的设计原则	(85)
第二节 儿童科学教育活动的设计方法	(92)

第五章 儿童科学教育活动的组织与指导	(121)
第一节 儿童科学教育活动的组织原则	(121)
第二节 儿童科学教育活动的指导技巧	(127)
第三节 儿童科学教育活动的组织过程	(140)
第六章 儿童科学教育的途径	(155)
第一节 充分发挥大自然、社会和家庭的教育资源 ..	(155)
第二节 创设有利于开展儿童科学教育的小学校(园)环境	(163)
第三节 在多种形式的科学教育活动中进行儿童科学教育	(174)
第四节 在丰富多彩的游戏活动中进行儿童科学教育	(180)
第七章 儿童科学教育的方法和手段	(186)
第一节 观察法	(186)
第二节 操作法	(198)
第三节 语言法	(215)
第四节 电化教育手段	(222)
第八章 儿童科学教育活动的环境创设	(225)
第一节 环境与儿童科学教育活动	(225)
第二节 儿童科学教育活动功能区的创设与管理	(231)
第九章 儿童科学教育活动的评价	(256)
第一节 儿童科学教育活动评价概述	(256)
第二节 对儿童科学教育活动设计与指导的评价	(261)
第三节 对儿童科学教育活动效果的评价	(268)

第十章 儿童科学教育活动教师的基本能力	(272)
第一节 儿童科学教育活动教师的创造能力	(272)
第二节 儿童科学教育活动教师的操作技能	(280)
第三节 现代教育技术运用技能	(289)
第四节 儿童科学文艺的创编能力	(304)

第一章 儿童科学教育概述

【中心概念】科学、儿童科学教育、儿童科学教育的意义

儿童生活于丰富多彩的自然环境之中。儿童也在大自然的陶冶中成长。在他们的周围,有着鸟语花香,绿树葱茏,流水潺潺,电闪雷鸣,彩虹高挂。这一切美好的自然景观都会引起儿童心灵的强烈震荡,从而唤起无穷的好奇心。在他们的日常生活中也经常接触到科学技术的进步与发展:电话、电视、冰箱等都已成为儿童的身边之物。可以说,科学无所不在,和儿童的生活息息相关。他们会主动地去探索原因、试验结果、追寻答案和解答疑问。为什么彩虹挂在天上不会掉下来?电视里那么多好看的节目是从哪儿来的?动物身上不穿衣服,它们不怕冷吗?他们的小脑瓜里充满了千奇百怪的问题,让儿童学习科学可以满足他们的求知欲和探索精神。如果儿童的好奇心得不到重视,便会逐渐减弱,那是很可惜的。因此,儿童科学教育是现代小学校(园)课程中必不可少的组成部分。

第一节 什么是儿童科学教育

一、什么是科学

如果有人问起科学是什么,你将如何作答?相信在许多人的

头脑中会联想起许多在你的学生时代学过的各门科学课程,比如物理学、化学、生物学、天文学等,与此相连的是一些复杂、高深的知识和枯燥的公式等等。你也会在脑海中浮现出这样一些情景:在宁静的实验室内,身穿白大褂的科学家在忙碌地摆弄着试管。其实,科学的含义并不那么简单,也并非如你想象和体验过的是一个枯燥的、干巴巴的字眼,它的内涵十分丰富,具体来说,它具有下述几层含义:

(一)科学是知识和信息资料

科学首先是关于世界和人们的各种知识和信息资料,但并不一定就是书本上成型的知识。从这个意义上说,人们在日常生活中积累和得到的经验都属于科学范畴。无论具有何种文化程度的人都能在不同程度上掌握一些知识与信息资料,并且将其运用到生活中去。如:人们在日常生活中懂得如何抵御自然的侵害,保护自己。天冷的时候要穿上厚实暖和的衣服;天暖了则穿透气凉快的衣服;感冒了要注意休息,多喝水;阳光强烈的时候,要戴上墨镜,以免强光刺伤眼睛等。人们不仅自己掌握这些信息资料,并且将这些信息资料传给下一代,使他们也能够掌握知识,并进一步积累探索新的知识,更好地生活,这就是科学的传递。正是由于这种传递,推动着社会的不断进步和科技的发展。科学的传递形式一般可以分为以下两种:

1. 书面传递。即前人将科学知识用文字、图画以及其他符号的形式加以记载保留,后人可通过阅读这些符号来获取知识和信息资料。这也是学生以及成人常用的获取知识的方法。如中学生通过阅读数学、物理等教科书来掌握有关的原理和知识。

2. 口头传递。即不通过书面的形式,而凭借人们的记忆,用口头传授的形式来保存和传递知识。对于儿童来说,由于他们尚不理解书面文字,无法通过书面形式来获得知识,因此主要依靠成人的口头传授来获取知识。

(二)科学是探索的过程

许多人对科学抱有神秘感,以为它们是高深枯燥的知识,是一些高深莫测的活动,是一般人所望尘莫及的,只有科学家才能做到。其实不然,对于普通人来说,也有许多科学探索活动。我们认为,人积极探索事物的过程也就是学科学、获取知识和信息资料的过程。许多人,或者说每个人都经历过这种探索的过程。如:某个孩子喜欢玩风车。一天,他在草地上迎风奔跑,手中的风车转得飞快并且发出清脆的声响,这时孩子会提出疑问:为什么风车会转?他通过自己一次次亲身实践,迎着风快速奔跑就能得出结论,由于跑动引起风吹动风车,风车就转动;跑得快,风大,风车就转得快;跑得慢,风小,风车就转得慢。这就是儿童通过亲身探索所获得的科学知识,其探索的过程也就是儿童学科学的过程。有许多科学家的发明也正源于日常生活中的各种事物与现象。如瓦特在烧开水的时候观察到水烧开后壶盖不断被顶起的现象,从而得出蒸汽也可作为一种动力的结论。牛顿从苹果落地得到启示而创造出牛顿第一定律。因此,科学现象就在人们的身边,只要人们善于发现,善于动脑筋,每个人都有可能成为科学的积极探索者。当然,对于儿童来讲,这些游戏性的自发的探索活动还是片面的、零碎的,需要教师加以指导。

科学的探索过程一般可分为以下几个阶段:

第一阶段:对事物现象提出问题。人们通过观察事物与现象,发现问题,提出疑问。

第二阶段:寻找答案。人们通过多种方式千方百计地寻找答案,或反复观察,或进行实验,或查阅有关文献资料,或几种方式并用,通过人们的思考、判断、推理、假设与实践活动找出答案。这是一个艰苦的过程,可能是漫长的,也可能是短暂的。

第三阶段:得出结论。通过第二阶段的艰苦努力,人们的思路豁然开朗,得出结论。

第四阶段:验证结论是否正确。

第五阶段:迁移或者应用。这个阶段并非每一个科学探索都有。对于儿童或者年龄小的孩子来说,在他们的生活中也同样充满了科学探索的过程。如:一个1岁半的宝宝正在地毯上游戏。他一会儿推开他周围的积木,一会儿又把它们堆起来,然后又高兴地把它们撞倒。在他游戏时,他吸了一口放在身边的酸奶,由于他玩得很激动,酸奶瓶掉在地毯上,酸奶汁溅了出来。宝宝的手摸到地毯潮湿的地方,那种感觉使他感到奇怪,他看看自己的手(感觉到一个问题),再一次摸潮湿的地方。他把瓶子拿起来,喝了一口酸奶,看了看瓶子,然后放回到地毯上。他再一次感觉地毯上湿的那一块(寻找答案)。接着宝宝故意拿起瓶子,瓶口朝下让酸奶汁滴到地毯上。他用手摸摸刚刚弄湿的地方(检验假设)。他又这样做了一次,用手感觉他在地毯上故意弄湿的那一块,又再一次摸摸最初弄湿的那块地毯。然后,他笑了,喝了瓶子里剩下的酸奶(得出结论)。

又如:一个5岁的孩子折了一只纸船放进水里玩,他发现纸船慢慢地被水泡了以后开始倾斜,然后沉入水里。他感觉很奇怪,就撕了一片纸放进水中,纸很快沉入水里,他捞出纸片,摸了摸,纸片变得软软的、湿湿的。他笑着跑开了。

(三)科学是一种创造

科学的本质不是循规蹈矩、因循守旧,而是一种思维方法,是一种创造。科学的创造一般分为两级水平:第一级水平是发明创造。这是最高水平的创造,这种创造水平只有少数的科学家才能够达到。如:爱迪生就是伟大的发明创造家;第二级水平是再造的创造,即对个体而言是新的发现与创造,而对世界而言则是公认的事实或者科学原理。儿童在学科学过程中探索发现就属于再造的创造水平。如儿童亲身参与种蒜以及管理工作,在每天观察、浇水、松土等活动中他发现蒜苗的生长需要阳光、空气、水。孩子们

在户外玩“捉影子”的游戏,在躲闪和奔跑的过程中他们发现,只有在阳光下有影子,躲到阴凉的地方,影子就没有了,就不会被别的小朋友踩住影子了,在这个过程中他们发现了影子和太阳光线之间的关系。这些发现对于成人而言,早已是公认的事实,是微不足道的。但是对儿童来说,却是他自身的实践活动中得出的新结论、新发现。它能够使儿童的好奇心得到满足,并从发现中得到快乐与兴奋。这种激动的心情将激励儿童进一步去探索、发现和创造。因此,科学决不仅仅是枯燥的公式、定义或者算式,而是充满乐趣并富于创造的活动。

综上所述,科学不是什么神秘的东西,更不是枯燥和抽象的代名词。它就存在于人们的日常生活中,就在儿童的游戏、玩耍中。它是科学探索过程与成果的统一,是知识信息与创造性思维的结合。人们每天都在用科学,也在发现科学、学习科学,儿童也不例外。

二、什么是儿童科学教育

就广义而言,儿童科学教育是指一切促进儿童学习科学的教育活动。它包含了家庭、社会、小学校(园)等各类施教者对于儿童进行的科学启蒙教育。但在这里,我们所说的儿童科学教育主要指小学校(园)的科学教育,是小学校(园)课程密不可分的一个部分。它和其他教育领域如语言、健康、社会、艺术等共同构成小学校(园)的课程,促进儿童在各个方面获得发展。儿童科学教育与其他年龄阶段如小学、中学和大学的科学教育相比,具有下述特点:

1. 启蒙性 儿童处于人生的最初阶段。他们的身体发育刚刚开始,身体各器官还不够成熟与完善。他们的认识能力较低,思维水平较为具体形象,不可能接受艰深抽象的科学知识。如你对儿童大讲水的分子式或者用天文学的术语描述天体,儿童就会迷茫,

无法接受。因此儿童科学教育是一种科学启蒙教育。内容浅显宽泛,以儿童的生活和周围的环境为出发点,其重点在于启迪儿童对于科学的好奇心、求知欲和兴趣,并由此引发儿童创造力、思维能力以及相关的科学技能等各方面的发展,上好人生的第一课,并且为以后进一步学科学奠定良好的基础。如教儿童认识“水”这个内容时,并不需要向儿童讲授水的分子式或者关于浮力等比较艰深、抽象的内容,而是让儿童在玩水的过程中初步地认识和了解水的特性,如没有颜色、可以流动、没有味道,进而让儿童知道水在 0°C 以下会结成冰,在加热以后水变成水蒸气等比较感性的现象。又如在有关空气的教学活动中,不必讲授复杂的大气层的概念,而是让儿童在游戏过程中体验空气的存在,如用塑料袋找一找空气,摸摸圆滚滚的气球,找一找什么地方的空气新鲜,什么地方的空气浑浊等内容。

2. 直观性 儿童阶段,思维处于直觉行动期与具体形象期。也就是说儿童主要通过动手操作或者形象化的方式来认识事物。如不到3岁的儿童或者初入园的儿童喜欢动手摆弄东西,他们会把纸撕成碎片或者揉成一团,或者放在手里揉搓,甚至放在嘴里嚼一嚼等,这是儿童探索事物的一种方式,通过揉、撕、嚼等动作来了解纸的特性是什么。同时,儿童喜欢形象化的东西。他们喜欢色彩鲜艳、富有动态的实物或者图片,如他们喜欢真实的小猫胜于图片上的小猫,他们喜欢图片上的小猫胜于老师单纯用语言描述的小猫。那种枯燥的教师满堂灌、儿童坐着听的教学方式不适合儿童的学习特点。因此在对儿童进行科学教育的过程中要尽可能地运用各种直观的教育方法,充分发挥儿童多种感受器官的作用,让儿童在操作的过程中,使其在形象生动的气氛中接受教育,获得发展。比如:“认识春天”的活动,教师就应该带领儿童走出小学校(园),到大自然中去观察春天,寻找春天:让儿童摸一摸泛青的树枝,闻一闻小草的清香,听一听小鸟清脆的歌喉,看一看春天绿色

的树叶、含苞的花朵,拣一拣落在地上的“毛毛虫”(杨树花),捕捉飞舞的柳絮等。这种形象直观的教育会给儿童留下深刻的印象,是最适合儿童的心理特点的。

3.综合性和趣味性 小学校(园)和中小学的科学教育不同,小学校(园)的科学教育是不分科的,在教育内容中包含了生物、天文、地理、物理、卫生等广泛的内容,是综合的基础性教育,因此也更加富有趣味性。儿童在丰富多彩的儿童科学教育活动中认识动物,了解植物,探索人体自身的奥秘,也了解他所感兴趣的自然现象,那该是多有趣味的事情。但是,如此有趣味的事情如果让教师用枯燥的方式,用读百科全书的方式来进行,那么儿童的兴趣就会慢慢枯竭。因此,儿童科学教育是要在丰富多彩的活动中进行的,是在游戏中进行的,是儿童在教师设计好的富有趣味的游戏中积极探索,获得经验,接受教育的过程中进行的。如果能够做到这一点,儿童科学教育就会成为儿童十分感兴趣的课程。如“认识磁铁”,教师单纯地告诉儿童磁铁能够吸铁,就不符合儿童的心理特点。正确的做法应该是:为每个儿童提供一块磁铁,让他们自己来操作,来试一试,磁铁能够吸住什么,不能吸住什么,儿童就会兴趣盎然地开展活动,用磁铁来吸一吸塑料片,吸一吸大头针、海绵,甚至用磁铁把屋子里的东西吸个遍。儿童从中就会自然而然地得出结论了。

总之,儿童科学教育与其他年龄阶段的科学教育相比是十分富有特色的,如何形成这一特色,也正是我们在以后各个章节中所要解决的核心问题。

第二节 儿童科学教育的理论基础

随着社会发展和科技进步,教育正面临着前所未有的挑战,对人才的培养也提升到了新的高度。儿童科学教育活动是儿童时期

进行科学启蒙的重要形式,是以儿童心理发展特点为基础,是遵循儿童教育规律的。本节将围绕这几个方面,对儿童科学教育的理论基础进行阐述。

一、社会发展与科技进步的依据

当今世界,科学技术日益深入到个人生活和社会生活中,现代科学技术正在改变着人们的生产、生活和思维方式。教育的任务不仅仅是传播科学技术知识,而应该在使人类掌握和利用这些知识方面发挥更大的作用。未来的教育将更直接地面对实际问题,因此,了解社会科学技术发展的特点及趋势,对于从事儿童教育事业,特别是开展儿童科学教育活动将起到非常重要的作用。

(一)现代科学观与技术观

科学是人对客观世界的认识,是反映客观事实和规律的知识。随着科学技术的不断发展,人们正在把科学视为一种不断前进和自我矫正的探究过程。科学不仅是知识,它还是创造知识的活动;科学最有生命的价值是“发现”,是不断指向未来和未知的过程。所有的科学知识都是科学探究的结果,是社会实践经验的总结,并在社会实践中及时检验和发展。因此,科学是一种动态过程。随着现代社会的发展,科学的内涵不断深化,涉及的范围也越来越广。主要包括以下几个方面:

(1)科学是系统化的理论知识体系。现代科学是建立在客观事实基础上,经过思维加工和逻辑论证后,再经过实践检验的,有着严密结构的科学知识体系,它反映了自然界的本来面目。

(2)科学是创造知识的活动。科学不仅表现为静态的知识,同时还表现为获取知识、探索自然奥秘的认识活动,是获取知识、加工知识的精神生产活动。

(3)科学是一种社会结构。在现代社会中,探索客观世界,从事科学研究以获取知识,已是一项复杂的社会活动,它涉及许多

人、许多不同的工作。这种活动逐渐形成一种社会结构,是现实社会中的一个基本部门。

(4)科学是社会生产力。现代科学已经成为人类生产过程中的一个中心环节,许多新兴的生产行为就是以科学为基础,运用了从科学实验中得到的成果,构成了一个科学与生产以技术为中介的双向作用的完整过程,这个过程是从生产开始,经过科学、技术,再到生产,走向生产的新阶段。

(5)科学是文化形态。科学不仅作为精神形态直接影响文化,而且通过技术达到经济形态,以种种物质形态成为社会文化。衣、食、住、行各个领域所呈现的文化因素或文化形态都不可避免地受到科学、技术的支配。

技术远比科学古老,传统的观点把技术看作是某种技能。当人类制作和使用第一个生产工具时,就产生了最初的生产技术,随着人类社会的进步,科学不断发展,技术的内涵也不断得到充实。现代技术观认为,技术也是一种活动过程,是人类有目的地对自然界进行变革的过程,也可以认为技术是客观的物质手段与主观的精神因素相结合组成的动态系统。技术可以表现为有形的生产工具、实体物质,也可以表现为无形的技能知识、精神智力,还可以表现为信息资料、设计图纸等。技术的核心是创造和发明。

从科学发现到技术发明,在 20 世纪以前大约需要 30 年,到 20 世纪初至 20 世纪中叶大致为 10 年,至 20 世纪下半叶缩短为 5 年左右。第二次世界大战以后,出现了一些对人类生活产生很大影响的技术,如半导体技术和第一代计算机技术等被称为“新技术”。新技术革命自 20 世纪 50 年代兴起以来,取得了飞跃的发展,使得科学与技术密不可分,使得科学技术直接成为生产力,并且成为第一生产力。

(二)当代科技发展的特点

20 世纪 40 年代以来,科学技术发展速度之快,发展规模之