

学前儿童科学教育

贾洪亮 主编





全国学前教育专业（新课程标准）“十二五”规划教材

河南省软科学计划项目“学前教育专科人才培养模式的实践研究”成果

学前儿童科学教育

总主编 卢新予

主 编 贾洪亮



 復旦大學 出版社

图书在版编目(CIP)数据

学前儿童科学教育/贾洪亮主编. —上海:复旦大学出版社,2012.6
(全国学前教育专业(新课程标准)“十二五”规划教材)
ISBN 978-7-309-08817-5

I. 学… II. 贾… III. 科学知识-学前教育-幼儿师范学校-教材 IV. G613.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 066677 号

学前儿童科学教育

贾洪亮 主编
责任编辑/张志军

复旦大学出版社有限公司出版发行
上海市国权路 579 号 邮编:200433
网址:fupnet@fudanpress.com <http://www.fudanpress.com>
门市零售:86-21-65642857 团体订购:86-21-65118853
外埠邮购:86-21-65109143
江苏省句容市排印厂

开本 890 × 1240 1/16 印张 9.5 字数 272 千
2012 年 6 月第 1 版第 1 次印刷
印数 1—5 100

ISBN 978-7-309-08817-5/G · 1067
定价:22.00 元

如有印装质量问题,请向复旦大学出版社有限公司发行部调换。
版权所有 侵权必究

内 容 提 要

本书的主要内容包括学前儿童科学教育的概念，学前儿童科学教育的有关理论，国内外有关学前儿童科学教育的研究，学前儿童科学教育的目标、内容和要求，学前儿童科学教育的方法，如观察法、科学小实验、分类与测量、科学游戏、科技小制作、散步与采集、早期科学阅读等方法，学前儿童科学教育的途径、环境的创设、活动设计与指导方法，家庭与社会中的学前儿童科学教育，学前儿童科学教育的评价等。

本书适合作为普通高等学校、职业教育院校的学前教育专业及幼儿师范院校的学生教材，也可作为家庭、社会等有关人员进行学前儿童科学教育的参考书。

序

“育幼教英才，创特色名校”。挟时代东风之利，承历史发展之脉，此套具有地方性特色的学前教育专业课程系列丛书终于正式付梓出版。历时一年，终结硕果，实在令人欣喜。这套系列丛书以《教育部关于大力推进教师教育课程改革的意见》(教师[2011]6号)为指导思想，努力呈现了当前国家对于幼儿教师教育课程改革提出的新要求和新思路，汇集部分教学改革与研究成果，注入丰富的理论与实践内涵浓缩而成。

本套教材依托河南省软科学计划项目的研究平台，为“学前教育专科人才培养模式的实践研究”(课题编号:112400450345)课题的成果之一。为了加强幼儿教师教育课程和教材研究，郑州幼儿师范高等专科学校课程开发小组与复旦大学出版社、郑州大学出版社等多家单位联合启动了学前教育专业课程与教材研究计划项目，由郑州幼儿师范高等专科学校学前教育专业具有丰富教育经验的教师团队、河南省各地市学前教育领域优秀教研员和一线园长、教师团队及出版社教材资深编辑组成课程开发小组，进行了为期一年的研究与编写。教材根据幼儿教师的职业特点和专业发展需求、新时期幼儿教师的素质构成，形成了时代特征鲜明、实践性突出的课程设置和教材编写的整体思路，并成立了教材编写委员会，聘请富有教学经验和一定学术水平的学科带头人分别担任各科教材主编。

当前国家教师教育课程改革与幼儿教师专业发展所倡导的以学校为主体而开发的校本课程理论恰与我们的特色教育理论“不谋而合”。正是带着这种高度的认同感，我们怀着极大的热情投入到学前教育专业课程研发中。着眼于学生主动发展的教育价值观和为学生发展服务的基本价值取向，本着“以人为本”的课程理念，关注人的成长和发展，努力实现课程主客体之间互动互惠互馈的理想效果，成为我们进行课程设计、课程内容改革和课程评价的原则和目标。本套教材以教育部新颁布的《教师教育课程改革标准》为依据，结合新下发的《幼儿教师专业标准(试行)》，以幼儿教师的专业核心课程为基础，以幼儿教师职业必备的专业知识和技能为着眼点，关注课程改革与创新，从发现学生的兴趣、尊重学生的选择、培养学生的特长出发，通过拓展、延伸，优化课程资源，引领学生在享受学习的快乐中主动发展。教材努力贴近幼儿教师岗位实际，尽量反映幼儿教师职业特点的新知识和新要求，并着力构建以实践为导向的课程体系与评价标准，为全面提高幼儿教师培养质量、造就高素质的应用型专门人才贡献微薄之力。

课程开发是一个富有创造力的工程，每一步设想和实践都渗透着教育的独特和创造性要求。立足实践，传承经典，通过整合、优化及创造性课程资源的开发和推广，我们在构建校本文化资源的同时，也构建了学校自身的特色，丰富了同类系列校本课程的资源，做出了有积极意义的尝试。我们坚信，学校应该是播种幸福、引领学生和教师共同发展的乐园。特色课程使学生各得其所，教师人尽其才，学校特色彰显。作为一项系统的重大工程，我们所做的工作不过是开了一个头，筚路蓝缕，开启山林。我们深感肩上担子的沉重和自身知识水平的匮乏，教材在知识性与趣味性、理论性与实践性的衔接、融合中还存在一些不足，我们期待同行专家的批评、指正。

卢新子

2012年3月



PREFACE

前 言

随着 21 世纪高科技时代的到来,世界各国的科学教育事业迅速发展和变革,其目标与价值趋向于提高国民的科技素质。提高全体国民的科技素质,是一个国家或民族在激烈的国际竞争中立于不败之地的根本,是增强民族创新能力和竞争力的基础。国民科技素质的提高,应从包括儿童教育在内的基础教育开始。

学前儿童科学教育活动,着眼于培养儿童的科学素养(科学素养包括科学态度、科学方法、科学知识和科学精神 4 个方面),是儿童素质教育的重要组成部分,是全面实施儿童素质教育的举措。学前儿童科学教育的实质是对学前儿童进行科学素养(特别是在培养兴趣与意识方面)的早期引导与培养。

学前儿童科学教育是学前教育专业教法课程。本书编写的指导思想是依据《教师教育课程标准》(试行)(2011.10)的要求,贯彻新的《幼儿园教育指导纲要》(试行)(2001)精神,使学生了解国内外有关学前儿童科学教育的最新理论,在明确学前儿童教育目标及评价标准的基础上,学会设计相关的教育活动,牢固掌握学前儿童科学教育的方法,以培养学前儿童的科学兴趣、引发科学意识为出发点,并充分利用家庭和社区的教育资源,早期挖掘儿童科学潜力,培养其科学素养;使学生最终能在未来的工作中,在全面发展儿童整体素质的前提下,自如地培养学前儿童的科学素质。

本书注重理论与实践、知识与技能的综合处理,体现教法课的特点。在内容上和结构上,突出有关“方法”的重点章节,教会学生怎样进行学前儿童科学教育,加强区角活动指导和环境创设的内容,关注家庭与社会的学前儿童科学教育,围绕教学技能训练这一核心,注重附录材料的构思与设计,注意渗透与科学教育有交叉内容的数学教育、语言教育等,以利于促进学前儿童的全面发展与提高。

本书共 10 章,建议 46 个教学课时。

本书参编人员长期从事一线教学实践,其中秦英鹤老师编写了第二章和第十章,徐莎莎老师编写了第三章和第九章,其余章节由贾洪亮老师编写并统稿。在编写过程中,参考和引用了国内外专家、学者的部分观点和资料,得到了有关专家、学者的指导,并凝聚着编写单位郑州幼儿师范高等专科学校领导与教师的智慧和心血。在此向相关老师表示衷心的感谢。由于时间仓促,加之作者水平有限,定会存在差错和缺漏的地方,敬请读者批评指正。

编 者

2012 年 3 月



CONTENTS

目 录

第一章 学前儿童科学教育概述	1
第一节 什么是科学与技术.....	1
第二节 学前儿童科学教育的发展及意义.....	3
第三节 学前儿童学科学的特点.....	7
阅读材料 国外学前儿童科学教育简介.....	10
第二章 学前儿童科学教育的理论基础	15
第一节 心理学基础.....	15
第二节 教育学基础.....	20
第三章 教师的科学素养对学前儿童科学教育的影响与作用	26
第一节 教师科学素养对学前儿童学科学的影响.....	26
第二节 教师在儿童科学教育活动中的作用.....	31
第四章 学前儿童科学教育目标	35
第一节 学前儿童科学教育目标概述.....	35
第二节 学前儿童科学教育目标的解析.....	37
阅读材料一 学前各年龄班科学领域教育目标.....	41
阅读材料二 美国全美幼儿教育协会(NAEYC)制定的《幼儿科学教育标准》.....	42
第五章 学前儿童科学教育的内容	44
第一节 学前儿童科学教育内容选择的要求.....	44
第二节 学前科学教育内容的范围.....	49
第三节 学前儿童科学教育内容编排的具体方法.....	55
阅读材料 学前儿童科学教育的关键经验.....	58



第六章 学前儿童科学教育的环境	60
阅读材料 幼儿园生态环境教育的研究.....	64
第七章 学前儿童科学教育活动的形式	67
第一节 专门的学前儿童科学教育活动.....	67
第二节 渗透的学前儿童科学教育活动.....	75
第八章 学前儿童科学教育的方法	80
第一节 观察.....	80
第二节 科学实验.....	88
第三节 科技制作.....	93
第四节 分类与测量.....	95
第五节 科学游戏.....	101
第六节 种植和饲养.....	105
第七节 早期科学阅读.....	107
阅读材料 论“儿童的技术”.....	110
第九章 家庭与社会的学前儿童科学教育	114
第一节 家庭中的学前儿童科学教育.....	114
第二节 学前儿童科学教育的社会设施.....	120
阅读材料 幼儿园 STS 教育的研究.....	122
第十章 学前儿童科学教育评价	125
第一节 学前儿童科学教育评价的意义.....	125
第二节 学前儿童发展评价.....	127
第三节 学前儿童科学教育教师工作的评价.....	132
参考文献	140



第一章

学前儿童科学教育概述

本章要点

1. 科学、技术的概念及二者的区别和联系。
2. 学前儿童科学教育的概念及意义。
3. 学前儿童学科学的特点。

科学的发展推动着科学教育的变革。随着科学技术的迅速发展,随着人们对科学和科学探究本质的认识日益深化,随着社会的进步和教育的变革,科学教育已经从传统的科学教育走向了现代的科学教育。把握学前儿童科学学习和探究的特点,是把握幼儿园科学教育内涵与特征的基础,也是提高学前儿童科学教育质量的前提条件。

第一节 什么是科学与技术

20世纪以来,人类社会进入了现代科技时代,科学技术的迅猛发展,特别是以电子信息、生物技术和新材料为支柱的一系列高新技术取得重大突破和飞速发展,极大地改变了世界的面貌和人类的生活。科学技术日益渗透于经济发展和社会生活的各个领域,成为推动现代生产力发展的最活跃的因素。无论是发达国家,还是发展中国家,越来越意识到国家财富的增长、社会的繁荣对科学技术的依赖性。现代国际问题的竞争,关键是科学技术的竞争。邓小平同志敏锐地洞察到这一历史发展大趋势,鲜明地提出了“科学技术是第一生产力”的科学论断,丰富和发展了马克思主义关于生产力的学说,对建设我们富强、民主、文明的社会主义现代化强国,具有重大的指导意义。那么,什么是科学、什么是技术呢?

一、科学的概念

科学,人们往往认为它是神秘莫测的,是科学家们穿着白大褂在实验室里从事的活动,但对于科学究竟是什么,目前仍没有一个大家公认的确切的定义。在梵语中,“科学”一词指“特殊的智慧”;在拉丁文中指“知识”;在法文中泛指一切学习形式。这里综合各家论述,把“科学”定义为:关于自然、社会和思维的知识体系,是动态的活动,是一种对待事物的基本态度和方法。随着科学自身的不断发展,相信人们对“科学”概念的理解也会越来越深入、完善。

1. 科学是关于自然、社会和思维的知识体系

迄今为止,多数人把科学视为系统化的知识体系。2000年出版的《辞海》中写道:科学是运用范畴定理、定律等思维形式反映现实世界各现象的本质和规律的知识体系,按研究对象的不同,可分为自然科学、社会科学和思维科学,以及总结和贯穿3个领域的哲学和数学。自然科学是研究自然界的物质形



态、结构、性质和运动规律的科学,目的在于认识自然规律,为人类正确改造自然开辟道路。一般把现代自然科学分为基础理论科学、技术科学和应用科学3大类;社会科学是以社会现象为研究对象的科学,它的任务是研究并阐述各种社会现象及其发生规律;思维科学是关于人的思维产生、变化和发展规律的学科,研究的对象是思维的自然属性和社会属性,思维的生理机制,思维的历史发展,社会思维、灵感思维、形象思维、抽象思维的具体规律,思维在文学创作、科学研究、技术发明、人工智能、知识工程中的应用等。

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,通过逻辑推演,得出的科学结论和理论也应该是相同的。社会科学和思维科学知识常常因认识者的立场不同而存在不同的理解。目前,幼儿园课程中的“科学教育”探究的是自然科学领域的问题。

2. 科学是探索过程

随着科学的发展,人们对科学本身的认识也在不断深化,仅仅把科学看作静态的知识体系显然是不全面的。现代动态科学观认为“科学的本质,不在于已被人认识的真理,而在于探索真理”,“科学本来不是知识,而是产生知识的社会活动,是一种科学生产”。动态科学观告诉我们,科学不仅仅是知识体系,还是获取知识、探索自然奥秘的活动,是创造知识的认识活动。这种动态的科学观给学前儿童(3~6岁)科学教育也带来了重要的启示:不仅要重视儿童的学习结果,更应重视儿童的学习过程,更多地关注他们以什么样的态度参与活动,在活动中怎样进行思考,以及有什么样的情感体验等。

科学探索过程一般分为以下几个阶段:

- (1) 人们通过观察事物与现象,发现疑问,提出问题。
- (2) 查阅有关文献资料,通过思考、判断、推理等活动,提出假设。
- (3) 通过反复观察、实验验证假设,并得出结论。
- (4) 检验结论是否正确。
- (5) 知识的迁移和应用。这个阶段并非每个科学探索活动都有。

科学知识的获得和科学探索过程是密不可分的。人们对事物的认识也不是一成不变的,而是随着科学技术的发展和认识的深入不断发展、变化。过去认为是正确的、科学的知识,完全有可能被新的事实所推翻、所否定,科学知识正是在不断否定和修正自我的过程中得到发展的。由此可见,科学没有最终的结论,更没有永远正确的结论,即使是科学知识本身,也是一个不断发展的过程。在实践中,脱离科学过程来看待科学知识,就会导致知识绝对主义的观点,在实施科学教育过程中,就会陷入重知识的传授、忽视儿童经历科学探究过程的误区。

3. 科学是一种看待世界的态度和方法

当代有许多学者认为,科学不仅是知识体系和获取知识的过程和方法,它还是一种世界观,即对世界(包括对科学活动和科学知识本身)的基本态度与方法,与迷信、盲从相对立,即科学精神与科学态度。科学精神是通过科学思想、方法、思维和理智体现出来的严肃认真、尊重事实、客观公正、独立思考、敢于创新等的精神和气质。科学精神具有推动与促进社会进步及人类相互理解的作用。科学态度是个体对某一对象持有的评价和行为倾向,它由认知、情感和意想3个因素构成。科学态度包括实事求是、忠于真理,勤奋努力、一丝不苟、精益求精,谦虚谨慎、乐于并善于合作,热情自信、乐于参与科学探索活动并从中获得乐趣,有坚强的意志品质,表现为高度的独立性、果断性和坚持性。所以,科学的内涵应包括科学知识、科学过程与方法 and 科学态度3个基本要素。

综上所述,科学的内涵可以解释为:科学是人们对客观世界的一种正确认识 and 知识体系,同时也是人们探索世界、获取知识的过程,还是一种世界观、一种看待世界的方法和态度。科学的本质在于探究。

二、科学与技术的关系

《辞海》中对技术的解释是:技术是泛指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能。除操作技能外,广义地讲,还包括相应的生产工具和其他物质设备,以及生产的工艺过程或作业程度、方法。在日常生活中,我们习惯把科学和技术联系起来看待,称为科学技术。其实,科学



与技术是两个既密切联系又有区别的概念,它们是一个过程的两种形态。对学前儿童进行科学和技术教育都是很必要的,在进行科学探索活动中,也会涉及一些技术的使用。因此,幼儿教师有必要明确技术的概念、科学与技术的区别与联系。

1. 科学与技术的区别

科学与技术的主要区别有以下几个方面:

(1) 科学是关于自然、社会和思维的知识体系,是动态的活动;技术以科学成果为指导,以实际经验为基础,把事物转化为可操作的软件和硬件,如各种工艺的操作流程、方法、技能以及与此相适应的生产工具和其他物质设备。

(2) 科学的主要任务是探索未知的对象,解决的是“是什么?”和“为什么?”的问题;技术的主要任务是解决实际生产中的有关问题,解决“做什么?”和“怎么做?”的问题。

(3) 科学活动的基本程序是由个别到一般,由实践到理论,由物质到精神;而技术活动的程序是由一般到个别,由理论到实践,由精神到物质。

(4) 从生产实践的关系来看,技术与生产的关系极为密切,而科学与生产实践的关系相对远些,科学需要经过技术才能转化成生产力。

(5) 从最终成果的主要形态上看,科学的成果主要是知识形态的概念、原理、定律、公式等;而技术成果主要是物质形态的工具、机器、设备、装置等。

2. 科学与技术的联系

随着科学的发展,科学与技术的联系日益紧密起来,在许多技术的发明和发展中,科学原理起到了引导作用;同时,技术的进步又推动了科学的发展。比如,没有加速器技术的发展,就没有众多基本粒子的发现;而计算机技术则是由电子学、固体物理、数理逻辑、控制论、信息论等学科共同引导的结果。科学技术化,技术科学化,二者相互渗透,相互促进,以至于人们已经习惯于把它们统称为现代科技,而不再细分了。

第二节 学前儿童科学教育的发展及意义

人类已经进入知识经济时代,世界的发展将更加依靠知识和技术进步,科学技术将成为推动现代生产力发展最活跃的因素和社会进步的的决定性力量,只有国家和地区的国民具有较高的科技文化素质,国家的国民经济才会持续、稳定、快速地发展,才会在激烈的国际竞争中立于不败之地。正如《中国教育改革和发展纲要》所指出的:“世界范围的经济竞争、综合国力竞争,实质上是科学技术的竞争和民族素质的竞争。从这个意义上说,谁掌握了面向 21 世纪的教育,谁就能在 21 世纪的国际竞争中处于战略主动地位”。正因如此,各个国家和地区都在制定一系列旨在提高国民科技素质的对策和措施,将培养和提高国民科技素质作为 21 世纪的战略举措。科学素质的提高应从儿童抓起,人生早期所奠定的基础,对未来科学素质的提高具有十分重要的意义。对学前儿童进行科学教育,可以为造就一代具有科技素质的公民打下良好的基础。

一、科学教育的发展

1. 科学教育发展简述

追溯科学教育的起源,科学教育和科学的发展几乎是同步进行的。进入 18 世纪以来,出现了三次产业革命,也出现了与之相应的科学教育理论及代表人物,他们是斯宾塞、杜威和布鲁纳。

(1) 第一次产业革命与斯宾塞 随着人类社会生产力的发展,18 世纪出现了以蒸汽机为标志的第一次产业革命。它是从手工工场到大机器工厂的一个飞跃。这是一次很有意义的突破。它解决了纺织、采矿、冶炼、机械加工等行业中一系列新机器的动力问题,结束了以木料、用手工操作方法制造机器的手工工场时代,进入了以金属为材料、用机器制造机器的近代工业时代,又将人类从繁重的体力劳动中解放出来,使人类跨入了以大机器生产为主要标志的工业化社会。



工业社会的到来,不仅要求人们具有简单的读写算能力,能操作机器进行生产,还要求具有相当数量的中、高级科技和管理人才,从而也促进了当时科学教育的发展。大力提倡科学教育的代表人物是英国著名社会学家、哲学家和教育家赫伯特·斯宾塞。

斯宾塞生活的年代正是英国经过科学技术革命后资本主义迅速发展的时代,当时英国拉丁文、希斯文、宗教等传统的古典主义教学内容,占了大部分的学时,而自然科学知识未列入学校课程。斯宾塞反对当时英国学校的古典主义教育,大力提倡科学教育。他认为,教育的目的是“为完满生活作准备”。但是,当时学校教育恰恰相反,“学校科目中几乎完全忽视的东西,却是同人生事业最有密切关系的。……一些钦定的教育机构一直念念叨叨的却几乎全是一些陈腐的公式”。他呼吁,教育应从古典主义的传统束缚中解放出来,要适应生活、生产的需要。

针对古典主义者对古典学科价值的辩解,斯宾塞认为,最重要的问题并不在于某些知识有无价值,而在于它的比较价值。他认为,应该力求用我们的时间去做最有益的事情。根据生活准备说和知识价值论,他提出学校应开设以下5种类型的课程:

① 第一类是生理学和解剖学。它是直接保全自己的知识,是合理的教育中最重的一部分。

② 第二类是逻辑学、数学、力学、化学、天文学、地质学、生物学和社会科学,是间接保全自己的知识,是使文明生活成为可能的一切过程能够正确进行的基础。

③ 第三类是生理学、心理学和教育学。这是履行父母责任必需的知识。人们养育子女之后才可能有国家,家庭福利是社会福利的基础。

④ 第四类是历史。它实际上是一门描述性的社会学,利用这些知识人们调节自己的行为,履行公民的职责。

⑤ 第五类是文学、艺术等。它是满足人类闲暇时体育和娱乐的知识。

斯宾塞所提倡的科学教育的思想不仅对英国的学校教育产生了深刻的影响,而且影响到欧美其他国家,极大推动了科学教育的发展。

(2) 第二次科学技术革命发生与杜威 第二次科学技术革命发生在19世纪60年代,主要标志是电力的广泛应用。能量守恒和转化定律的发现,特别是法拉第、麦克斯韦电磁理论的建立,打开了电力时代的大门,使人类由蒸汽时代跨入了电气时代。1866年,号称近代德国科学技术之父的西门子,制成了实用的发电机、电动机,并开始用于工业生产,从而大大改变了动力设备和生产过程。1878年,美国科学家爱迪生发明了电灯,使城市有了现代化的照明。1835年,美国发明了第一台实用电报机。1876年,贝尔发明了电话。1904年,二极管、三极管相继诞生。这样,在原来已经广泛使用有线电报、电话的基础上,又增添了更为有力的无线电通讯工具。不久建立了广播电台,普及了收音机。从此,人类历史跨进了以电为动力、照明、通讯和生产的电气时代,极大促进了社会生产的发展。

第二次科学技术革命对美国的社会生产也产生了重大影响。美国大量引进技术,广泛运用于生产,率先建立起强大的电力工业,促进了美国工业以惊人的速度发展,使美国从一个发展中国家一跃而成为世界第一经济大国。美国教育家杜威正是生活在这一时期。他十分关注当前的社会现实和教育问题,并全面深刻地论述了他多方面的教育主张。他主张教育即生活。首先,学校生活与儿童自己的生活相契合,满足儿童的需要和兴趣,使校园成为儿童的乐园而不是囚笼和监牢,让儿童在现实的学校生活中得到乐趣;其次,学校生活与学校以外的社会生活相契合,适应现代社会变化的趋势并成为推动社会发展的重要力量。他还主张教育即生长。杜威认为当时的教育无视儿童天性,消极地对待儿童,不考虑儿童的兴趣和期待。“教育即生活”则要求摒除压抑、阻碍儿童自由发展之物,使一切教育和教学适合儿童的心理发展水平和兴趣、需要。杜威反对以教师、教科书和教室为中心的传统教学方法。他认为这种知识的传授方式脱离生活,不符合儿童需要,儿童虽能背诵,但却没有真正的乐趣,学校也无生机与活力。他主张要变“教师讲、学生听”的教学方式为“师生共同活动、共同经验”的教学方式。杜威所推崇的教学方法是一种“从做中学”的方法。杜威的这些教育主张对今天的科学教育仍有一定的指导意义。

(3) 第三次科学技术革命与布鲁纳 以原子能、电子计算机和空间技术的广泛应用为标志的第三次科学技术革命,发生在20世纪40年代。1942年,美国建成了第一座原子能反应堆,接着又制造了第



一颗原子弹,开始了人类利用原子能的新时代。1945年,第一台电子计算机在美国研制成功,它的诞生揭开了第三次科学技术革命的序幕。1957年,苏联发射了第一颗人造卫星,从此开辟了人类征服宇宙空间的新纪元。

原子能的利用、电子计算机的诞生和空间技术的掌握,使人类生活面貌发生了翻天覆地的变化。原子能引起了动力革命,它比蒸汽、电力有更多的优越性。目前,原子核能已经日益广泛地应用在工、农业和军事上,并应用在科学研究和社会生活的许多方面,产生了巨大的影响。其次,电子计算机的发展和应用,给人类带来了生产自动化、科学实验自动化,生产效率成百成千倍增长,开辟了用机器代替人脑劳动的新时代,使人类进入了一个新的时代——信息时代。空间技术的发展,大大改变了人类对自然的利用和改造,人们利用卫星可以探矿藏、绘制地图、转播电视,极大促进了科学、学习、通信等方面的发展。

科学技术的发展,又极大促进了科学教育的发展,各国都在积极进行科学教育的改革,其中美国著名的认知派心理学家、教育家布鲁纳的教育理论对科学教育的改革影响最大。在教学内容上,布鲁纳强调以学科基本结构为中心,教会学生掌握学科的基本原理。因为学生懂得了基本原理就容易理解学科的内容,不易遗忘;同时,还可以在一般普通原理的基础上,不断扩大理解其他学科内容,形成学习的迁移。

在教学方法上,布鲁纳积极提倡发现法。他认为“发现”不只限于寻求人类尚未知晓的事物,确切地说,它也包括用自己的头脑亲自获得知识的一切形式。教学必须注重调动学生学习的主动性,让学生利用教师或教材所提供的材料,通过自己的“发现”来学习。布鲁纳的发现法教育理论发掘学生智慧潜能,调动学生积极思维的教学主张,对于科学教育的改革和发展,产生了积极的影响。

在中国,比较正式的科学教育出现在20世纪初。1903年清政府在内外压力之下,被迫“废科举、兴学校”,“废读经、学科学”成为新学校的重要标志。同时还公布了“癸卯学制”(也称《奏定学堂章程》),其中规定了初小和高小都有科学课“格致”一科。格致意为格物致知,内容包括动植物、矿物、理、化、卫生等。这是我国小学设置自然科学课程的开始。此后,又曾易名为“理科”、“博物”等。1903年,我国建立了第一所蒙养院,在《奏定蒙养院章程及家庭教育法章程》内,虽没有设立专门的学前儿童科学教育课程,但在“手技”这一条目中写有“……蒙养院附近之庭院内,播草木花卉之种于地,灌溉以水与肥料,使观察其自然发生以至开花、结实等各种形象。诸如此类,要在引导学前儿童手眼,使之习用于有用之处,为心之意兴开发之资”,说明这一时期已开始注意对学前儿童进行科学教育。

新中国成立以后,幼儿园科学课程经历了从“常识”到“科学”的发展演变过程。

由此,可以看出,伴随着科学技术的发展,科学教育理论也在不断丰富和发展。

2. 科学教育的概念

科学教育的内涵随着科学在整个社会中的地位和作用的变化而不断变化,到目前为止,对于现代科学教育还没有一个统一的定义。我国学者顾志跃先生提出,在现阶段可以定义为:科学教育是一种通过现代科技知识及其社会价值的教学,让学生掌握科学概念,学会科学方法,培育教学态度,懂得如何面对现实中的科学与社会有关问题作出明智选择,以培养科技专业人才,提高全民科学素养为目的的教育活动。现代科学教育的特征可以归纳为3个方面:

(1) 现代科学教育不仅是传授科学知识和方法,而且增加了训练人的科学思维方式,培养科学精神和态度,提高科学探究和创新能力。目标是以培养人的科学素养为中心。

(2) 在教育内容上强调现代科技与日常生活的结合。让学生获得生活所需要的科学技术知识,获得解决问题的能力,以便更好地适应现代社会生活。

(3) 教学过程上强调实践性。通过学生动手、动脑的实践活动来获得科学知识、科学方法、科学情感和态度。

二、学前儿童科学教育的概念

学前儿童科学教育是指学前儿童在教师的引导(包括直接引导和间接引导)下,通过自身的活动,对周围的自然界(包括人造自然)进行感知、观察、操作、发现,以及提出问题、寻找答案的探索过程。学前儿童科学教育的实质是儿童的科学探索活动。



学前儿童科学教育是科学启蒙教育,是引导儿童主动学习、主动探索的过程,是支持儿童亲身经历探究过程,体验科学精神和探究解决问题的过程,是使儿童获得有关周围物质世界及其关系的感性认识和经验的过程,即是从小学培养儿童的科学素养的过程。学前儿童科学教育的核心价值是使学前儿童乐学、会学,培养他们获取知识的兴趣和获取知识的能力,是终身教育的需要,也是 21 世纪对公民的基本素养要求。

三、学前儿童科学教育的意义

1. 学前儿童科学教育对于社会发展的意义

21 世纪是以科学技术为主体的知识经济时代。国与国之间的竞争,归根结底是国民素质的竞争。而科学文化素质则是国民综合素质的基础,只有具有较高的科学素质,才能成为新世纪的主人。

大力倡导科学教育,提高公民科学素质已成为 21 世纪各国谋求经济持续发展的首要选择。纵观世界经济的历史,就是一部人力资源由数量向质量扩展的历史。人的素质特别是科学文化素质正成为推动经济发展的主导力量,无论是从美国、英国、德国等发达国家近百年经济发展的历史,还是从六七十年代日本和亚洲“四小龙”经济腾飞的事实,都可以看到国民素质尤其是科学素质的提高在一个国家、一个地区经济发展中的根本作用。90 年代初的一份关于美国的研究报告表明,仅技术进步这一项就占了自 1954 年以来美国产出增长的 50% 以上,其中提高人口素质对于技术进步水平的提高具有重要影响。与之相比,劳动力的增加只占 27%。日本明治维新后的迅速工业化是以其原有很高的识字率水平以及大力推进教育事业,尤其是工程技术人员的培训为基础的。韩国的人力资本积累始于 20 世纪初,40 年代后期和 50 年代推行了重大的科学文化教育计划,80 年代初,以其坚实的人力资本基础加速推进了工业化的进程。世界银行专家研究表明,劳动力受教育的平均时间每增加一年,国民生产总值就增加 9%,即受 3 年教育与不受 3 年教育相比能使 GDP 提高 27%。

2. 学前儿童科学教育对于个体发展的意义

学前儿童科学教育不但对于社会发展具有重要意义,而且对于儿童个体发展也具有重要意义。它对于发展儿童对周围事物的好奇心和求知欲,丰富儿童早期的科学经验以及形成良好的个性品质都有重要的促进作用。

(1) 科学教育有利于发展儿童的好奇心和探究欲望 好奇心和探究欲望是人类认识活动必不可少的前提,是探究和学习的原动力、内驱力。它不仅能提高认识活动的积极性和效果,还能使认识活动成为一种快乐的事。儿童的认识活动更是受到好奇心和探究欲望的影响,好奇心和探究欲望是使儿童的认识活动得以维持和获得成功的前提条件。

如他们常常跟踪蚂蚁看它们怎样搬家,追逐蝴蝶看它们怎样跳舞,捉一只知了看它怎样游泳,关注母鸡看它怎样下蛋……儿童天生就具有好奇心,但是,儿童与生俱来的好奇心,不可能自然而然地得到发展,它需要成人的精心呵护和培植,否则很容易使之磨灭。而学前儿童科学教育正是从儿童生活的大自然、社会中取材进行科学启蒙教育。在科学教育活动中,教师经常带领儿童一起观察小蚯蚓怎样找家,探索动物尾巴的不同妙用,到田野里捕捉昆虫等,在这些活动中,儿童不仅可以了解这些动物的特征、习性,还可以了解它们的数量和形状等数学知识,这些对他的一生都会带来重要的影响。

(2) 科学教育能使儿童积累科学经验,获得解决问题的策略 学前儿童科学教育为儿童提供了数学、天文、物理、化学、生物等多方面的科学技术探索活动,使儿童与各种自然现象或物体相互作用,获取广泛的早期科学经验。这些科学经验为儿童将来理解抽象的科学知识奠定了基础,成为引导儿童通向科学世界的桥梁。在科学探索的过程中,他们学会了使用感官获取经验,学会了运用观察分析的方法探索问题,学会了应用分类的方法简化信息,学会了测量方法使所获得的信息精确化,从而促进其聪明才智的发展。

例如,在一次“玩水”的科学游戏活动中,一位小朋友发现自己用白纸折的船比旁边一位儿童用蜡光纸折的船沉得快,他把蜡光纸船翻来覆去看了看,想了想,就飞快地找来蜡笔,把白纸涂满,再



折成小船。于是大家惊喜地发现,一只“蜡纸”小船浮在水面上,久久不下沉。

这样的科学探索活动不仅丰富了儿童早期的科学经验,启发了儿童对周围自然界的探索精神,使儿童内在的求知欲望燃烧得更为炽烈,而且还能为其将来进一步从事科学研究奠定坚实的基础。

(3) 科学教育有利于促进儿童良好个性品质的发展 自信心是儿童健康成长的基础,而自信心需要通过各种适宜的活动得到强化和发展。在学前儿童科学教育活动中,教师为儿童提供了宽松的环境、充分的材料和恰当的引导,鼓励儿童在活动中动手动脑,通过自己的探索去发现和解决问题。一旦儿童有所发现或成功地解决了某个问题,不仅为他带来了满足和愉快,更重要的是使他认识到了自己的能力,进一步增强了信心。

例如,在一次“怎样使物体移动”的科学活动中,幼儿想出了推、拉、拖、抱、吹、踢、掷等多种方法。有一个平时大家都认为他比较“笨”的幼儿,想出了用水冲的方法。教师对他的想法大加赞赏,并当场试验成功。这次活动后,该幼儿自信心大增,在以后的活动中,他都敢于大胆尝试,积极表达。

创造力是 21 世纪人才的重要素质。儿童正处于创造力的萌发时期,需要成人的保护、鼓励和培养。科学教育为儿童创造了良好的条件和氛围,有利于他们创造思维的发展。如认识汽车后开展“未来的汽车”的想象活动,儿童想象出了各种各样、五花八门的汽车。如一个儿童想出以水来代替汽油作燃料的汽车,以减少对空气的污染。这充分体现了科学教育有助于儿童创造能力的培养。

第三节 学前儿童学科学的特点

对学前儿童进行科学教育,需要有正确的理论指导。教师不仅需要了解人类认识世界的普遍规律,还需要了解儿童认知发展的特点和学科学的年龄特点。

一、学前儿童学科学的一般特点

对儿童进行科学教育,不仅要全面理解科学、学前儿童科学教育的内涵,还要了解儿童学科学的特点。

1. 学前儿童有着强烈的好奇心和探究的欲望

好奇心是对周围环境中新异刺激的积极反向倾向。儿童时期是人生最具幻想和好奇的时期,充满了求知的欲望。周围大自然常常激发他们浓厚的兴趣,给他们带来无穷的遐想。正如鲁迅先生所说:“孩子是可以敬服的,他常常想到星星以外的境界,想到地面下的情形,想到花卉的用处,想到昆虫的言语,他想飞上天空,他想潜入蚁穴……。”儿童的好奇心主要表现为以下两个方面:

(1) 儿童的好奇心首先表现在特别爱提问题 例如,小鸟为什么会飞?为什么蝴蝶是花的?为什么圆鱼缸里的鱼看起来真大,捞出来却这么小?为什么萤火虫会发光?儿童提出的问题绝大部分是有关科学的问题。

(2) 儿童的好奇心还表现在他们特别喜欢动手探索 一二岁的孩子就常常喜欢通过摆弄、敲打、撕、摔,甚至啃咬等方式来探索物体的特性。比如孩子常常把玩具往地上摔,帮他拣起来他再摔下去,他所感兴趣的是玩具掉在地上所发出的声音;他不停地扳动开关,开心地看着灯光忽明忽暗。幼儿园的孩子则更多的表现在喜欢动手探索事物之间的因果关系,他们看到汽车会向前跑,钟表会自己走,对收音机里会说话、会唱歌感到非常奇妙,因此他们常常动手拆开玩具汽车,想看看里面是不是有小司机在驾驶。

儿童天生所具有的这种好奇心是非常可贵的品质,是进行科学教育基础。爱因斯坦曾经说过“发现问题比解决问题更可贵”。因为他们之所以能产生疑问、提出问题,说明他对这些事物观察过、思考过,



他提出问题的过程,实际上是智力发展的过程。

英国著名化学家普里斯特列从小寄养在姑妈家里,小时候他特别喜欢玩小虫子,有一天他捉来许多小甲虫放在瓶子里,为防止它们逃跑,他拧紧瓶盖,不一会儿,这些小虫都死了。他伤心极了,就去问小伙伴,这些小虫子为什么会死掉?小伙伴们摇摇头,他又去问姑妈,姑妈也不能解答它的问题,但姑妈却郑重其事的告诉他,这个问题现在还没有搞清楚,不过将来总有一天会有人会搞清楚的。正是这个问题激发了普里斯特列强烈的求知欲望,他矢志不移地进行探索和研究,终于在1774年第一个用人工的方法制成氧气,成为18世纪著名的化学家之一。

好奇才能产生兴趣,兴趣是最好的老师。好奇心虽然是与生俱来的,但并不是自然而然地就能得到发展的,它需要我们的精心培养和扶植。国内曾有人做过调查研究发现,儿童的好奇心在3岁以后会随着年龄的增长而减弱。因此,教师要认识到儿童提问、动手探索正是学科学的行为表现,要正确对待儿童的好奇心,很好地爱护、引导与发展这种好奇心,使其升华为自觉的求知欲。

2. 学前儿童学科学具有自我中心的特点

这里所说的自我中心,不是指道德意义上的自私,而是指儿童由于知识经验的缺乏和思维的局限性所导致的现象。他们往往不能站在客观的立场上考虑问题,而是从主观愿望出发,或赋予万物以灵性,认为万物是有生命的。尽管这样常常会使得他们获得一些“非科学性”的知识经验,但也使得儿童的科学独具特色,使他们对世界充满了幻想和想象,对生命富于同情和关注。

在认知方面的表现为,儿童常常站在主观的立场上考虑问题。

比如,他们认为皮球之所以会从椅子上滚下来,是因为它不愿意呆在椅子上了;又如,老师问小朋友为什么有春夏秋冬,幼儿回答说是为了让我们换个天气,因为太冷了,就把人给冻死了,太热了,农村的地干死了。在情感方面表现为,他们常常以自己的情感来理解动植物的情感。

秋天来了,老师带小朋友到树林里去捡落叶。捡完落叶后,有的小朋友想把落叶带回去做书签,有的小朋友则反对说:“不行,小树叶会想妈妈的,树妈妈也会想它的孩子的。”后来小朋友都把树叶留在了树林,他们有的把树叶放在大树旁边,有的把树叶插在树干上,还边放边说:“小树叶,我帮你找到妈妈了,这样你就可以和妈妈在一起了。”

3. 学前儿童获得的科学知识是一种经验层次的知识

在儿童早期,就出现了对世界的好奇、探索和思考等探究性活动。但是儿童的思维还依赖于具体的动作和表象,还不能进行抽象的逻辑思考。儿童所能理解的科学知识,并不是成人意义上所指的抽象、概念化的科学知识,而是具体的科学经验,是经验层次的知识。

经验层次的知识,是通过儿童操作、以自身的感觉器官直接接触周围世界所获取的直接经验和具体事实。例如,一个孩子说:“我摸的铁块感觉很凉,很硬,拿起来很沉”,这就是儿童对铁块的具体经验。儿童不能理解铁是固体的、密度大等概念。认识到这一点,教师在科学教育中,应创造条件,使儿童通过操作获取丰富的科学经验,而不是向儿童灌输概念。

二、各年龄段儿童学习科学的特点

1. 3~4岁儿童学习科学的特点

刚从家庭或托儿所入幼儿园的儿童,已经从成人那里或日常生活中获得一些有关周围事物及现象的经验,其中可能有些是正确的,但也有些是错误的,而且他们的思维正处于由直觉行动性思维向具体形象性思维的过渡阶段,因此,3~4岁年龄段的儿童在学习科学的过程中表现出以下一些特点。

(1) 处于不分化的混沌认识状态 形形色色、复杂多变的客观世界,在刚入园的小班儿童的头脑中,往往是一片不分化的混沌状态,他们对一些物体的现象分辨不清,常常指鹿为马。例如,有的认识柳



树后,把其他的树也叫做“柳树”;还有的把树干叫做“木头”;有的把绿草、绿叶叫做“绿花”。因此,他们常爱向成人提问:“这是什么?”“那是什么?”

(2) 认识往往带有模仿性,缺乏有意性 3~4岁的儿童不仅不会有意识地围绕一定的目的去认识某一事物,并且还不善于根据自己的所知、所见、所闻来表达自己的认识、调节自己的行为,而是爱模仿别人的言行。别人摇小树苗,他也跟着去摇小树苗;别人说小灰兔是小白兔,他也说是小白兔。有时,由于爱模仿,分辨能力差,甚至导致无意伤害动植物的行为。例如,有一小男孩,在家看到爸爸刮胡子后,自己也学着给小鸡“刮胡子”(鸡身上的毛),以致差点要了小鸡的命。

(3) 认识带有明显的拟人化倾向 3~4岁儿童的由于感知受自我中心的影响,常以自己的生活体验去解释科学现象,以自身的结构去理解科学物体的结构,对有生命的和无生命的事物分辨不清,认识带有明显的拟人化现象。例如看到皮球从凳子上滚下来就说:“它(皮球)不乖。”指着4条腿的动物说:“它有两只手,两只脚。”

(4) 认识带有表面性和片面性 3~4岁儿童的认识容易受到情绪的影响,其注意力往往容易集中在具有色彩鲜艳、会发出悦耳声音、能动的、他感到喜欢的事物上。因此,3~4岁儿童一般对动态事物的兴趣胜于对静态东西的兴趣,对他不感兴趣的事物或特点,似乎视而不见,这就必然使其认识带有表面性和片面性,影响对事物的主要方面和主要特征的认识。

2. 4~5岁儿童学习科学的特点

经过一到两年的幼儿园生活以后,4~5岁的儿童对科学的兴趣有明显地加强。此时儿童以具体形象性思维为主。因此,4~5岁儿童在学习科学的过程中表现出以下一些特点:

(1) 好奇、好问的特点 随着身心的发展,4~5岁儿童比3~4岁儿童显得更加活泼好动、好奇好问,对大自然表现出浓厚的兴趣,什么都想去摸摸、看看。会学习运用感官去探索、了解新事物。在向成人的提问中,不但喜欢问“是什么”,而且还爱问“为什么”。例如会问:“为什么洗衣机会转?”“为什么鸟会飞?”还常常会刨根问底,探个究竟。

(2) 初步理解科学现象中的表面现象和简单的因果关系 一般4~5岁儿童,已能从直接感知到的自然现象中理解一些表面的和简单的因果关系。例如,知道了“种了花,不浇水就要死”,“因为鸟有翅膀,所以能飞”。但是他们还难以理解科学现象中内在的和隐蔽的因果关系。因此,对于4~5岁儿童,认识科学物体与现象,易受其大小、形状、颜色和活动等外部的而非本质特征的影响,作出错误的因果判断。例如认为“树摇了,所以刮风了”,“火车会动、会叫,它是活的东西”,“乒乓球会浮在水上,因为乒乓球是圆的,是滑的”。

(3) 可以根据事物的表面属性、功用和情境进行概括分类 在已有感性经验的基础上,4~5岁儿童开始能对具体事物进行概括分类,但概括的水平还很低。其分类的根据主要是具体事物的表面属性(如颜色、形状)、功用或情境等。例如,在利用图片进行分类时,把梨、苹果、桃归为一类,认为“能吃,吃起来水多”;把玉米、香蕉、小麦归为一类,认为都是“黄颜色的”;把太阳、卷心菜归为一类,认为都是“圆的”;把太阳和公鸡放在一组,认为“公鸡一喔喔叫,太阳就出来”。可见,4~5岁儿童对事物的概括分类,具有明显的形象性和情境性的特点,所以也就不能正确地按客观事物的分类标准进行概括分类。

3. 5~6岁儿童学习科学的特点

5~6岁的儿童马上要进入小学学习,他们比4岁以前的儿童更渴望了解周围世界。而且,这一阶段的抽象逻辑思维已开始萌芽。因此,5~6岁儿童在学习科学的过程中表现出以下一些特点。

(1) 可以初步理解科学现象中内在的、隐蔽的因果关系 5~6岁儿童已经开始能够从内在的、隐蔽的因果关系来理解科学现象的产生。例如在解释乒乓球从倾斜的木板上滚落时说:“乒乓球是圆的,木板是斜的,球放上去就会滚。”说明已能从物体的形状与物体的位置之间的关系,即从“圆”与“斜”的关系中寻找乒乓球滚落的原因。但由于科学现象中的因果关系比较复杂,即使到了5~6岁,对不同科学现象中因果关系的理解水平也不可能一致,而且对日常生活中不熟悉的复杂的因果关系也还很难理解。

(2) 能初步根据事物的本质属性进行概括分类 随着抽象逻辑思维的发展,通过有目的的教育,5~6岁儿童开始能够根据事物的本质属性,按照客观事物的分类标准进行初步的概括分类。如把具有