

重庆市教育委员会组编

中等 **师范学校** 职前职后教育教材

小学自然教学研究

XIAOXUEZIRAN
JIAOXUEYANJIU

何光勇 主编

职前职后教育

ZHI QIAN ZHI HOU JIAO YU JIAO CAI

西南师范大学出版社

中等师范教育教材

小学自然教学研究

何光勇 主编

西南师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学自然教学研究/何光勇主编. —重庆:西南师范大学出版社, 2001. 7

ISBN 7-5621-2563-5

I. 小… II. 何… III. 自然课—小学—教学研究

IV. G623. 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 047620 号

小学自然教学研究

何光勇 主编

责任编辑:李红

封面设计:王正端

出版:西南师范大学出版社出版、发行

重庆·北碚 邮编:400715

印刷:重庆九宫庙印刷厂

印数:0 001~8 000

开本:787×1092 1/16

印张:10.25

字数:260 千

版次:2001 年 7 月第 1 版

印次:2001 年 7 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-5621-2563-5/G·1518

定价:10.00 元

中等师范教育教材编写委员会

顾 问:欧可平

主 任:彭智勇

副主任:李光旭

成 员:吴 薇 黄世立 张永峰 文长亨 郑德昌
陈文绪 向友奇 桂南华 唐晓泉 黄光清
陈永杰 叶启明 肖光驹 盛全生 李正奎
胡 松

总 序

振兴民族的希望在教育, 振兴教育的希望在教师。21 世纪, 是知识经济的时代, 以高新技术为核心的知识经济将逐步占据经济发展的主导地位, 国家的综合国力和国际竞争力将越来越取决于教育的发展、科学技术和知识创新水平。德、智、体、美全面发展的、具有创新精神和能力的人才培养将成为形成综合国力的决定因素。因此, 培养一批高水平、高素质的教师是关键。办好师范教育, 对教育事业的发展, 民族素质的提高, 对实施科教兴国和可持续发展战略, 推动社会主义经济发展和社会进步具有深远影响; 尤其是对加快中等师范学校改革的步伐, 培养和造就高素质的小学教师, 实施素质教育, 不断提高小学教育质量, 促进小学教育的改革, 更具时代意义和现实意义。

中等师范学校改革的核心是教学改革, 而教学改革的关键在于课程和教学内容改革。重庆市教育委员会组织部分高校和中等师范学校有教学经验的教师编写了中等师范学校系列教材, 旨在推进中等师范学校的课程和教学改革; 建立和完善适应现代科技、文化、教育发展的教师教育体系; 体现师范教育的课程特点; 培养中师生具备良好的综合素质, 为小学教育输送综合型人才。该系列教材以“教育要面向现代化, 面向世界, 面向未来”为指导, 密切联系中等师范学校和小学教育实际, 重在基础理论、基础知识和基本技能的掌握; 强调科技知识、现代教育技术和教师职业技能的培养, 集广泛性和实用性, 师范性和可读性于一体, 既可作为中等师范学校教材, 亦可作为小学教师的教学参考书。

编写系列教材是一次探索, 多有疏漏, 望得到各方批评指正, 使中等师范学校的教材建设工作日趋完善, 更上一层楼!

2001 年 7 月

前 言

自然课是对儿童进行科学启蒙教育的一门重要基础学科,自然课是一门自然科学的综合性学科。《小学自然教学研究》是指导师范生胜任自然课教学和担负起对儿童进行科学启蒙教育任务的中师选修课程。本课程是遵照国家教委颁发的《三年制中等师范学校教学方案(试行)》的精神,根据重庆市教委制定的我市中师课程计划,结合我市经济、文化发展的实际,在中师物理、化学、生物、地理必修课的基础上开设的。1998年,重庆市教委师范处组织我市部分师范学校教师编写了《小学自然教学研究》教材,经三年试用后,现重新对该教材进行修订。

《小学自然教学研究》以小学《自然教学大纲》为依据,以小学自然课本为基础,以教育学、心理学理论和现代科学教育思想为指导,编写了小学自然教学法、小学自然教学方法研讨和实验研究、小学自然教具制作三部分内容。该教材以指导小学自然教学为目的,对自然课教学内容的处理,教学方法的选择,演示实验和学生实验的研究,教具的制作等方面进行了探讨。本课程注重教学理论与教学实践的结合,重视学生自然教学能力和技能的培养,兼顾了城市小学与农村小学开设自然课的实际情况,具有鲜明的学科特点和较强的实用性。通过学习,使学生掌握自然教学的基本理论和方法,进一步培养学生从事小学自然教学所必备的实验能力、自制教具的能力、分析驾驭小学自然教材的能力,培养学生从事自然教学的兴趣、爱好和良好的思想品质与科学作风,本课程是指导师范生胜任自然课教学和担负起对儿童进行科学启蒙教育任务的中师课程,也是小学自然教师必备的教学参考书。

编写《小学自然教学研究》的难度较大,它不同于一般的技能课,也不同于单一学科的教材教法及教学研究课程。它是一门既集物理、化学、生物、地理等学科知识,又集教法及教学研究、实验研究、教具制作等方面的多学科、多内容的综合性基础课。编写本教材是一个新的尝试,加之我们的水平有限,时间仓促,使本教材难免存在不少缺点和错误,希望广大师生和读者提出宝贵意见。本书在编写过程中参考或引用了部分资料,因篇幅有限,书中均未注明出处,对此我们表示歉意。

本书由何光勇同志任主编。各章编写分工如下:第一编由何光勇执笔;第二编第一章、第二章由李林丽、张发春执笔,第三章由朱北坚、刘科甲执笔,第四章、第五章由寿定川执笔,第六章由郑建义执笔,第七章、第八章由张进执笔;第三编第一章由张发春执笔,第二章由郑建义执笔,第三章由朱北坚执笔,第四章由张进执笔。

参加本书修订工作的有:张进、寿定川、李林丽、张发春、刘科甲、朱北坚、郑建义、何光勇等同志。

编 者

2001年5月

目 录

第一编 小学自然教学法

第一章 小学自然教学的目的和要求	(3)
第二章 小学自然的教学内容	(6)
第一节 小学自然教学内容的选择原则	(6)
第二节 小学自然教学内容的结构和安排	(7)
第三章 小学自然的教学方法	(9)
第一节 小学自然教学的主要方法	(9)
第二节 选择和运用教学方法的原则	(15)
第四章 小学自然课的类型和结构	(17)
第一节 小学自然课的类型	(17)
第二节 小学自然课的教学结构	(17)
第五章 小学自然教学的备课和成绩考核	(20)
第一节 制定教学工作计划	(20)
第二节 自然课的教学效果评价与成绩考核	(23)

第二编 小学自然教学方法研讨与实验研究

第一章 生物	(27)
第一节 植物	(27)
第二节 动物	(39)
第三节 生物和环境	(46)
教学设计示例:爬行动物	(49)
第二章 人体	(53)
第三章 水、空气	(63)
第一节 水	(63)

第二节 空气	(69)
教学设计示例:水的净化	(81)
第四章 力、机械	(84)
第一节 力	(84)
第二节 机械	(91)
第五章 声、光、热	(96)
第一节 声	(96)
第二节 光	(98)
第三节 热	(101)
第六章 电与磁	(106)
第七章 地球	(114)
第一节 岩石	(114)
第二节 土壤	(115)
第三节 能源矿产	(116)
第四节 火山、地震与地球内部构造	(117)
第五节 岩石的破坏与沉积岩的形成	(118)
第八章 宇宙	(120)
第一节 太阳	(120)
第二节 月球	(120)
第三节 地球的运动与昼夜、四季变化	(121)
第四节 日食、月食	(122)
第五节 星空观察	(123)

第三编 小学自然课教具制作

概 述	(127)
第一章 生物学部分的教具制作	(128)
第一节 植物标本的采集和制作	(128)
第二节 动物标本的采集和制作	(132)
第二章 物理学部分的教具制作	(140)
第一节 自制教具的要求和步骤	(140)
第二节 教具制作举例	(140)
第三章 化学部分的教具制作	(146)
第一节 玻璃加工	(146)
第二节 教具制作举例	(147)
第四章 地理部分的教具制作	(149)
第一节 月相演示制作	(149)
第二节 简易太阳高度测量仪制作	(150)
第三节 岩石标本制作	(150)

第一编

小学自然教学法

小学自然教学的目的和要求

九年义务教育全日制小学《自然教学大纲》(试用)指出:自然是义务教育小学阶段的一门重要基础学科,担负着向学生进行科学启蒙教育的任务。它对于全面贯彻国家教育方针,使学生在德、智、体等方面得到全面发展,提高全民族的科学文化素质,培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义建设人才,有着十分重要的意义。

一、小学自然教学的目的

教学目的规定把学生培养成具有什么素质的人,是培养人才的质量要求,是教学活动的出发点和依据。《自然教学大纲》根据我国社会发展的需要,结合小学教育的实际,并从学科特点出发,规定了自然教学的目的:“指导学生获得一些浅显的自然科学基础知识,同时培养他们的科学志趣,及学科学、用科学的能力,使他们受到科学自然观、科学态度、爱家乡、爱祖国、爱大自然等思想品德教育,促进他们身心健康发展。”

(一)指导学生获得一些浅显的自然科学基础知识

自然科学知识是关于研究自然界各种物质和现象的知识,是人类在探索、认识、利用、改造大自然的长期实践中积累、总结起来的。它反映了客观事物发生、发展的过程及人与自然的关系,学习和掌握自然科学知识是人们进行各种实践和认识的基础,对促进社会和生产的发展有着极其重要的作用。

通过小学自然课教学,使学生获得比较浅显的自然科学基础知识。基础知识有三个明显的特征:第一,比较浅显,学习起来容易理解和接受。第二能反映事物基本的本质特征和发展变化的基本规律,具有相对的稳定性,是认识新事物与学习高深知识的基础。第三,与生活实际、生产实际有密切联系,是最常见的、可以广泛迁移的。小学自然学科学习的是自然科学各门学科中最为基础的知识。

学习自然科学基础知识,可以使学生正确认识周围的各种自然事物、自然界的构成以及人与自然的关系,能使学生按照科学的观点、方法、原理处理有关问题,培养学生的各种能力,对学生科学思想、科学意识的形成有积极作用。

在小学阶段的教育中,如何根据学生的年龄特征在老师有目的的指导下,采用有效的方法和手段使学生获得对常见的、基本的自然现象及事物之间相互联系规律的认识尤为重要。学生通过学自然,获得的自然科学知识是“浅显”的、“基础”的,但良好的科学启蒙教育能激发学生自然科学的热爱,这对于提高民族的科学文化素质有着重要的作用。

(二)培养学生的科学志趣

培养学生的科学志趣是通过自然教学活动,培养学生的科学兴趣来激发学生学习科学的积极性,逐步地树立起学生的科学志向。

科学兴趣是学生学习科学知识的动力,有兴趣的学习是积极主动的、愉快的。这种对科学知识学习有强烈求知欲望的内在动力的形成,则靠我们对科学兴趣的培养。改革教学内容和方法,创造情境和条件来引起学生学习自然的兴趣,进而培养学生的兴趣,发展学生的创造性思维是自然教学活动的基本出发点。

科学兴趣最初来自学生对各种自然现象的好奇心,而大量的直观感知会促使学生形成爱好科学的心理倾向,即对科学有了兴趣。学生在自然科学知识的学习和实践过程中,认识从直观感知深入到探索自然现象的本质与规律,心理活动逐步地发展到高级阶段,形成酷爱科学、献身科学的志向。

科学志向会使科学兴趣更加浓厚,学习科学知识的欲望更加强烈,浓厚的兴趣和强烈的求知欲望会坚定学生的科学志向。所以,培养学生的科学兴趣,使学生具有将来成为科技人才的良好素质,是广大自然教师一项较为长期的、细致的艰巨任务。

(三)培养学生学科学、用科学的能力

培养学科学、用科学的能力是指在学习科学知识和应用科学的实践活动中培养学生具有初步的观察能力、实验能力、动手能力、逻辑思维能力和想象能力,启发他们的创造精神。

从小学开始,就重视学生学好知识和能力培养,促进智力发展,是适应未来社会发展的需要。传授知识和培养能力是同一教学过程中必须获得的两方面结果。所以,培养能力、促进智力发展是自然教学活动的目标之一,是质量评估的标准之一。在自然教学活动中,内容的组织包括课内外活动的开展,应有利于学生能力的培养。研究、改革和选择合适的教学方法,会使学生的能力培养得到进一步的加强。

(四)对学生进行思想品德教育

通过自然教学可对学生进行以下几方面的思想品德教育:

1. 科学自然观和科学态度的教育

通过自然教学,使学生认识到自然界里的一切事物都是客观存在的,自然界里发生的各种自然现象不是偶然的、孤立的,而是互相联系、运动变化和有规律的。因此,学习自然可以帮助学生对整个物质世界有统一的、完整的认识,培养学生对待事物和处理问题有实事求是、尊重客观规律的科学态度,逐步树立学生的辩证唯物主义自然观。

2. 爱家乡、爱祖国、爱大自然的教育

通过对我国悠久历史、古代科技辉煌成果和新中国成立以来社会主义建设取得伟大成就的教育,以及对家乡环境和祖国美好河山、家乡和祖国丰富的自然资源的认识教育,培养学生热爱家乡、热爱祖国的思想感情。

3. 热爱劳动和养成良好卫生习惯的教育

二、小学自然教学的要求

教学目的确定了自然教学活动所应达到的知识学习目标,能力、志趣培养目标和思想教育目标。教学要求则是教学目的的具体化,是为了达到上述目标提出的具体条件和应达到的水平程度。

(一)关于知识的学习要求

根据学生的接受能力、理解水平和自然知识的深浅程度,对知识的学习要求分为了解、知道、理解三个层次:

- (1)了解：“了解”是指对有关知识不要求学生识记,不进行考查。“了解”即要求学生对所学知识或研究方法有初步的印象,不要求准确记忆、辨认、复述和再现。
- (2)知道：“知道”是指能说出或写出所学知识的要点,能识别所学过的自然事物。“知道”是学生以记忆为主要特征,要求学生对所学过的知识能进行复述、再现,对所学过的自然现象和事物能进行识别。
- (3)理解：“理解”是要求学生能懂得所学知识的道理,能初步运用所学知识,解释简单的自然现象和问题。例如：果实的共同特征、水蒸气的凝结、空气流动形成风等属于理解的层次要求。

- (二)关于能力培养的要求
- 关于能力培养的要求分为初步学会和学会两个层次：
- (1)初步学会：能在教师指导下正确操作。
 - (2)学会：能独立进行正确操作。

复习思考题

小学自然的教学目的是什么？

小学自然的教学内容

第一节 小学自然教学内容的选择原则

自然教学内容是指传授给学生的自然知识和有关的基本技能,它包括教材内容和学生应完成的各种活动。教学内容是由自然教学大纲规定的教学目的决定的,选好教学内容,将有利于学生对自然知识的学习和能力的培养,有利于学生的思想教育和身心健康,使学生在德、智、体诸方面能得到全面发展。因此,选择教学内容应遵循以下原则:

1. 教学内容必须具有科学性

自然课是对儿童进行科学启蒙教育的重要课程,教学内容必须具有科学性,这是由自然科学本身的特点和自然课的性质所决定的。

教学内容具有科学性,有内容是科学内容、表达手法也是科学的两方面含义,其主要体现为:

(1)教学内容应选取那些能被感知的、证实的、可靠的材料,必须是经过实践检验正确的事实及理论;探索过程及论证方法必须是实事求是的。

(2)教学内容应反映新的科学观点,引进先进的科学基础知识。

(3)教学内容既考虑自然科学体系,又要考虑儿童的认识规律,内容的表达应准确、恰当。

2. 教学内容必须具有广泛性

教学内容应反映自然界及其变化发展的概貌,也要反映人类利用、改造、保护、探索自然的概貌,让学生从小就对自然科学知识有一个综合的、较为广泛的了解和认识,不要局限在狭小的范围内。

3. 教学内容必须具有基础性

教学内容的基础性是指选择的内容是自然基础知识。它包括基本的自然现象、基本自然实验的描述,以及基本科学概念和基本自然规律的认识、建立过程。

教学内容应选取生动具体的,且有一定代表性的自然知识。学生在学习过程中积累了丰富的感性材料,通过分析与综合,从材料中区分主要与次要、一般与个别、本质与现象,逐步获得概念与规律的初步理性认识,形成认识新事物、探索新问题的能力,为进一步学习更高更深的科学知识奠定良好基础。

4. 教学内容必须具有实践性

实践性是使教学内容尽可能适应学生去实践科学的探究和应用,有利于培养他们学科学、用科学的能力。

教学内容尽可能选择适合学生进行观察、实验和思考的材料,以及适于学生自己去实践、探索的材料。尽可能选择周围常见的、能被感知的自然事物及生活实践中能得到广泛应用的材料作为教学内容,以利于发展学生学科学、用科学的能力和创造精神。

5. 教学内容必须具有趣味性

趣味性是指教学内容能引起儿童对自然界、自然课和科学技术的兴趣爱好。教学内容必须具有趣味性是由儿童的年龄特点所决定的。

在小学阶段里,儿童对大自然充满着好奇心和求知的欲望,他们喜欢生动形象的材料,喜欢对各种现象及问题探根问底,提出“为什么”。根据儿童的特点,应选取那些能为他们直接感知的、有趣的,以及适合儿童探索研究的材料作为教学内容;可通过课外科技活动,参观自然陈列馆、举行科普讲座、讲科学家的故事、搞科技晚会、开展科普读书活动等教学活动来引起和激发儿童对自然界、自然课和科学技术的兴趣爱好。

6. 教学内容必须具有可接受性

可接受性要求教学内容是适合儿童学习的,即能适应学生的接受能力和理解水平。

(1)根据教学计划的课时安排,教学内容要充实,但内容不能太多而加重学生负担。

(2)教学内容的深度和难度不能超过学生的接受能力,如果太深太难,学生感到学习困难而会产生厌恶心理;若内容过于简单,缺乏一定的难度,学生同样对学习兴趣不大。因此,从学生接受和理解水平的实际出发选择教学内容,有利于提高学生的学习兴趣和学习积极性,有利于学生完成学习任务,学好自然这门课程。

复习思考题

翻阅新编九年义务教育六年制小学《自然》课本,看看教学内容的选择原则是怎样体现的,把你在某一方面的体会写成一篇论文。

第二节 小学自然教学内容的结构和安排

小学自然教学的内容应包括学习科学知识的内容,培养学科学、用科学的能力方面的内容。在这些内容中,有的重点在指导学生了解自然事实、建立科学概念或指导学生认识自然变化规律和事物间的相互联系;有的侧重于培养学生学科学用科学的能力。这些内容体现了对学生科学兴趣的培养和渗透了对学生的思想教育。自然教学内容遵循教学内容的选择原则,根据知识的内容联系和小学生的认识规律,形成了小学自然教学内容的体系。九年义务教育全日制小学《自然教学大纲》规定了小学自然教学在知识方面和观察、实验、动手能力方面的内容,其中知识点有206个,能力培养项目有104个。

“大纲”把物理学、化学、生物学、地理学等方面的有关知识分为八个教学单元。即:生物、人体、水和空气、力和机械、声光热、电和磁、地球、宇宙。这八个教学单元包括有植物、动物、生物与环境、人体、水、空气、力、机械、声、光、热、电、磁、土壤、岩石、能源矿产、金属、地球、月球、太阳、星座、星系等22个方面的教学内容。这些内容相互联系,反映了自然界各种自然事物联

系与变化规律,体现了人与自然的关系。

小学自然教学内容的根据自然界的构造,儿童的认识发展规律,以及兴趣、知识、能力、思想教育的内在联系编排的。教学内容分低年级段(一、二年级)、中年级段(三、四年级)、高年级段(五、六年级)进行安排,低年级段的教学内容重点在指导学生认识自然事物的形态、结构、性质,培养学生能初步地凭借感官进行观察的能力,进行简单的实验操作能力、比较能力和分类能力,以及实事求是、认真细致的科学态度,还通过教学活动引起学生对自然事物的好奇心。中、高年级段的教学内容重点在指导学生认识同类自然事物的共同特征,认识自然事物间的联系和运动变化规律,建立初级的科学概念。在能力培养安排上要求学生能进行定量观察,学习做模拟实验和设计简单的实验,并能对自然事物进行概括、推理、分析和综合,通过教学活动,逐步树立辩证唯物主义自然观,形成学科学用科学的志趣。

九年义务教育全日制小学《自然教学大纲》教学内容中知识点的安排和能力训练项目的安排如表1-2-1、表1-2-2。

表1-2-1 知识点的安排

内 容	知识点/个				内 容	知识点/个			
	低年级	中年级	高年级	小计		低年级	中年级	高年级	小计
植 物	3	5	11	19	热		3	2	5
动物	1	12	4	17	电	2	4	8	14
生物与环境			7	7	磁	2	3	4	9
人 体	4	6	12	22	土 壤	1	2		3
水	4	4	6	14	岩 石	1	2	1	4
空 气	5	4	10	19	能源矿产			4	4
力	4	6	6	16	金 属	2	1		3
机 械	2		3	5	地球、月球 太 阳	2	4	18	24
声	4		2	6	星座、星系			5	5
光	2		8	10					

表1-2-2 能力训练项目的安排

内 容	能力训练项目/个			
	低年级	中年级	高年级	小 计
生 物	4	13	9	26
人 体	3		2	5
水、空气	7	5	7	19
力、机械	6	2	4	12
声、光、热	4	4	8	16
电、磁	3	5	3	11
地 球	3	5	1	9
宇 宙	1		5	6

小学自然的教学方法

教学方法是指教师为完成教学任务和实现教学目的而采取的工作方法。它包括教师教的方法和在教师指导下学生学习的方法。

在历史上,一度形成过由教师讲、学生听,教师“满堂灌输”,学生“呆读死记”的注入式教学法。这种教学法无视学生在学习上的主观能动性,阻碍了学生的独立思考,影响了学生对知识的学习和能力的培养。长期的教学实践使广大教师感受到,必须从学生的实际出发,采取启发式的教学,才能充分调动学生学习的积极性、主动性,发展学生的思维和培养学生的能力。

第一节 小学自然教学的主要方法

一、讲授

讲授法是教师用语言来叙述和描绘事实、解释和论证自然知识的教学方法。

教师在讲授中主要运用语言,往往也配合使用实物、挂图、标本、模型和幻灯、电视、电影、录像等电化教学手段来更好发挥讲授的作用,使学生对自然知识更容易理解和掌握。运用讲授法,学生可在较短的时间里获得较多的自然科学知识。所以,讲授法是自然教学常用的一种方法。

教师在讲授中应做到语言生动有趣,语句清晰,条理清楚。教师还应注意语言的逻辑性和启发性,尽量启发学生的思维,调动学生学习积极性。

如何运用讲授法要根据教学的具体内容和学生的实际。讲授可能是对某一个问题或现象,也可能常和谈话、观察、实验等方法配合使用。运用讲授法,一定要把传统的“老师讲、学生听”转向对学生“导”的方向上来。

讲授法主要有两种方式:

(1)讲述:这是教师用生动形象的语言向学生叙述和描绘自然现象和过程,介绍一些科学史实、科学家的故事及科学技术应用的一种讲授方式。教师在讲述时要联系学生在日常生活中对各种事物和现象有初步感知的实际,尽可能配合使用挂图、标本、模型、电视来进行。教师应从生动的事例、有趣的现象或提出一些问题来引起学生思考,激发学生学习自然的兴趣。

(2)讲解:就是教师用语言来说明、解释事实和科学道理的讲授方式。对于一些不能直接观察的自然现象或不易理解的科学道理、自然法则,往往需要教师进行讲解。例如:对人的神