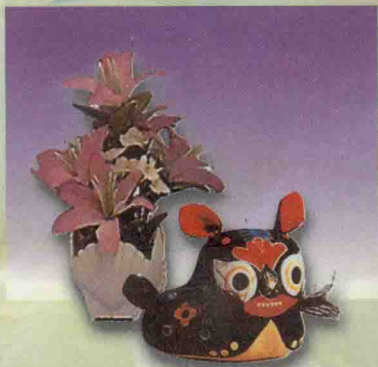


小学自然学科 技能训练

刘丽鸿 主编



东北师范大学出版社

小学自然学科技能训练

刘丽鸿 主编

东北师范大学出版社
1997·长春

(吉)新登字 12 号

小学自然学科技能训练

XIAOXUE ZIRAN XUEKE JI NENG XUNLIAN

刘丽鸿 主编

责任编辑：王忠山

封面设计：李冰彬

责任校对：左 群

东北师范大学出版社出版

东北师范大学出版社发行

(长春市人民大街 138 号)

东北师范大学出版社激光照排中心制版

(邮政编码：130024)

吉林工学院印刷厂印刷

开本：787×1092 毫米 1/32

1997 年 10 月第 1 版

印张：3.75

1999 年 3 月第 3 次印刷

字数：80 千

印数：15 001—20 000 册

ISBN 7 - 5602 - 2041 - X/G · 1040

定价：4.00 元

目 录

第一部分 正确地理解和掌握自然教学大纲的

精神实质 (1)

一 自然教学的目的和要求 (2)

二 教学内容的确定和编排原则 (12)

三 教学中应该注意的几个问题 (15)

思考题 (18)

第二部分 与教学内容相关的知识要点 (19)

一 生物 (19)

二 人体 (29)

三 水与空气 (35)

四 力与机械 (42)

五 声、光、热 (45)

六 电与磁 (50)

七 地球 (54)

八 宇宙 (60)

思考题 (64)

第三部分 自然课课堂教学的基本技能 (65)

一 自然课教学过程的基本原理 (65)

二 小学自然教学过程的设计 (68)

三 小学自然教学的原则 (72)

四 小学自然教学的方法 (77)

思考题	(94)
第四部分 自然教学的技能	(95)
一 自然教师的基本素质	(95)
二 备课的基本技能	(98)
三 课堂教学的基本技能.....	(104)
四 观察实验的基本技能.....	(105)
五 采集和制作植物标本的基本技能.....	(110)
六 采集和制作昆虫标本的基本技能.....	(112)
七 生物浸制标本的基本技能.....	(113)
八 制作矿物与岩石标本的基本技能.....	(114)
九 解剖的基本技能.....	(114)
十 自然教师应具有指导学生课外活动、科技 小制作的技能.....	(115)
十一 自然教师应具有自制教具、学具的技能	(115)
思考题	(116)

第一部分 正确地理解和掌握自然 教学大纲的精神实质

我国采用教学计划和教学大纲来制约课程的方向和内容。教学计划规定教育的方针政策、培养目标、课程设置、设课目的和学时等；教学大纲规定教学目的、教学要求、教学内容、教学形式以及课时分配等。小学自然教学大纲是根据小学教学计划制定的小学自然教学的指导性文件，是国家教委对小学自然学科教学的统一要求，是编写自然教科书的直接依据。小学自然教师，必须善于分析、理解和掌握小学自然教学大纲，按照教学大纲进行教学。

教学大纲从内容上看，包括教学目的和要求、教学内容的确定和编排原则、篇章结构、教学措施等内容。九年义务教育全日制小学自然教学大纲包括四个部分：第一部分为教学目的和要求；第二部分为教学内容的确定和编排原则（其中包括低、中、高年级的教学课时、教学基本要求、教学基本内容）；第三部分为教材的编写；第四部分为教学中应该注意的几个问题。

可以看出，小学自然教学大纲给小学自然教学指明了“为什么教”“教什么”和“如何教”等问题，它是小学自然教师备课时深入钻研教材、安排教学进度、制订工作计划、确定课时教学目的要求、改进教学方法的依据，也是检查完成教学任务，评价教学效果的准绳。因此，学习、钻研自然教学大纲是非常重要的。

一 自然教学的目的和要求

九年义务教育《小学自然教学大纲》(试用)规定小学自然教学的目的是：“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。”这对于贯彻德、智、体、美、劳全面发展的教育方针，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，提高全民族的科学文化素质，有着十分重要的意义。

(一) 指导学生获得自然科学的基础知识和基本技能

知识是人类在长期实践中各种经验的概括和总结，是人们对客观现实认识的结果，反映客观事物的属性和关系。知识又随着人类认识的空间和时间的扩展，不断地在丰富着。我们能清楚地看到，人类的知识来源于直接经验，但就某个人来说，不能事事都靠直接经验。事实上，多数知识是通过间接获得的。怎样用人类创造的“全部知识财富”来丰富自己的头脑呢？科学家本·杰明·富兰克林曾作出过一种解答：“如果能把一切有用的知识和一切供装饰用的知识都教给学生，该多么好啊！可惜知识是无穷的，学生的时间却是有限的，因此向他们建议，要学习那些多半是最有用和最具有装饰性的知识。”这种解答虽然没有进一步说明什么叫最有和最具有装饰性的知识，但却和其他教育理论家们所见相同：学习知识过程中，要学习那些最有用的或最基础的东西，具体地

讲就是基础知识、基本技能。

什么样的知识才称为基础知识呢？

1. 基础知识首先应该是那些能把某一门科学知识概念化、系统化和结构化的材料。这些概念化的知识常常可以启示人们去发现新的信息。例如，蝴蝶鲜艳的体色使它活动在花丛中不易被发现；老虎、金钱豹是活动在丛林地带和又高又密的草丛中，在这样的地方，一道道的竖直条纹有助于和环境混成一体。从诸如此类的观察中，我们可以从中形成一个概念：动物身体的颜色有助于它们在所生活的环境中隐蔽和保护自己。从这种概括中产生的科学知识，就具有进一步去解释和阐述新的现象的能力。

2. 学习知识又是一种复杂的心智活动。对知识的理解，知识的记忆和保持，有其心理和生理上的规律。基础知识应该是便于这种复杂的心智活动顺利进行的材料。美国教育家保罗·迪哈特·赫德在论述概念和学习科学时指出，“概念为我们提供了一个使我们能够组织概括大量资料的智力的节省方法，概念增加他们所学知识的适用性或迁移价值”，“概念提供了一个可以把有关的观测结果联系起来的手段，从而简化了情况的复杂性”，“找到一种‘简化信息’的办法”。简言之，基础知识应将有助于知识的学习过程。

3. 学习知识不能只停留在领会的水平，必须使它转化为相应的技能，才能使知识在运用中起作用。很多科学概念的形成，都需要合理地进行测量、运算和论证的技能，知识的运用更需要这些技能。基础知识应是那些有助于技能形成的材料。

什么是基本技能呢？

一般认为，技能是顺利完成某种任务的一种活动方式或

心智活动方法，是通过实践获得的。领会某种知识需要有某些已形成的技能，而某种新的技能的形成则有赖于领会某些知识，两者是相辅相成、互相促进的。知识是才能的基础，技能的形成对能力的发展有重要的促进作用。掌握和运用知识是发展能力的基础，能力的发展又能使学生具备“学习的策略”，“简化学习的途径”，有效地获取“有价值的基础知识”。应该说，传授知识和培养能力是同一教学过程的两方面的结果，两者密不可分；没有单纯地传授知识而不培养相应的能力的教学，也不可能有只培养能力而无需传授一定的知识的教学。但应注意到，在强调知识和能力的一致性时，并不是说获取知识和发展能力是自然而然的事。学生获取知识，形成能力的过程是自发的，但又是复杂的，受到多种因素制约的过程。

大纲中关于教学目的的提法是“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……能力”这与旧大纲“指导儿童初步认识自然界和人类对自然界的探索、利用、改造、保护，从而使他们获得必要的自然科学知识”的提法有着原则上的区别。前者是“指导”学生去认识客观事物，主动地去获得生动而又具体的知识，从中发展了认识能力；后者则是从概念到概念，从书本到书本。

从概念到概念，从书本到书本的教学方法，学得的知识很死，一接触实际就会不灵。有这样一个例子能生动地说明这一点。通过书本、幻灯、挂图来学习“直根”和“须根”的概念，学生都能背诵“直根”和“须根”的定义，有的还能照课本的插图画出图来，但当问他们“侧根长在主根的什么地方？”他们大多答的是“长在主根的两侧”。但通过自己的认识，比较香菜和大葱根来学习这些概念的学生，他们则说

“侧根长在主根的周围”，而不是说“两侧”。这样的教学不需要教师生搬硬套地去教给学生，也不需要学生去死记硬背，给实物让学生自己去认识，去观察印象深刻，学得既主动又活泼，还锻炼了学生独立认识客观事物的本领，不仅增长了知识，而且培养了观察能力、比较能力和归纳能力。

教学大纲中的教学目的强调“指导”和“获得”，这是十分重要的，因为要把握住自然科学的基础知识，首先需要把握住这些科学的理解方法，掌握“获得”知识的方法，这个过程不是学生本身固有的，必须在教师的启发、诱导下进步。只有这样，学生的学习才不会局限于个别的物体和孤立的自然现象，也不会局限于能够接触到的东西，从而达到使学生的知识普遍化，概念化，具有一定的创造力。

（二）发展学生智力，培养学生能力

能力和智力的含义，教育家们对此有不同的解释。一般地解释是从心理学角度提出的，认为智力和能力都是一些心理特征。智力是指学生心理发展水平和心理品质，不是指一些具体的，诸如阅读能力、写作能力、计算能力等内容。认为这些能力是通过练习在活动中完成某一任务的方式，而智力则受素质、环境和教育三者的影响。

能力和智力有密切的关系。智力和知识有较为密切的联系，是偏重于认识方面的个性心理特征。智力有如注意力、观察能力、记忆能力、想象力、思维能力和表达能力等，它是各种认识能力的总和。而如阅读能力、写作能力、操作能力，与技能有较为密切的联系，这些能力是顺利完成学习或者某一活动任务的个性心理特征。

最近几年，发展智能的问题已引起国内外普遍的重视。许

多教育学家、心理学家指出教学的任务不仅是教给学生知识和技能，而且要发展学生的智能，并研究发展学生智能的途径和方法。赞科夫把它称为“一般发展”，认为“一般发展”是“儿童与周围世界相互作用的一种前进运动”，是儿童心理由简单到复杂、由低级到高级，不断上升，不断提高的一种运动。一般发展，包括了以智力为主的所有认识能力以及情感、意志、个性品质等等，核心是智力发展。获得这种一般发展的途径有三条：一是观察活动；二是认识现象的本质的思维活动；三是实际操作活动。发展学生思维是智力发展的核心。赞科夫还进一步认为思维也有各种品质，如思维的逻辑性、敏捷性、广阔性、深刻性、独立性、批判性等。他对发展想象力、创造力给以高度重视。赞科夫以促进学生的“一般发展”为指导思想，提出了“以高难度进行教学，以高速度进行教学，理论和知识起指导作用，使学生理解学习过程和使全班学生包括‘差生’都得到发展”的教学体系的原则。

近代科学技术的发展，为人们提供了更多的现代化手段。例如有些研究人员最近用生理研究的方法探求到人脑可以分四个区域：感受区，负责接受信息；储存区，负责记忆；判断区，负责处理信息；想象区，负责创造。这样对发展智能的研究已经不再是过去的形式，教育科学的研究已发展上升为一门实验科学。

对发展智能的重视和近代科学技术的迅猛发展是分不开的。科学领域里出现知识激增的新局面，促使人们进一步去探讨新时代下的科学教育，认识到“今天再也不能把科学仅仅看作是一套套的知识，假如再这样去看待科学，就曲解了人类认识自然的成功”。爱因斯坦就把科学定义为“一种探求

意义（概念）的经历”。“经历”两字强调了科学是一种实践过程。自然界有些什么东西？它们是怎么样的？为什么是这样的？这就是科学研究的对象。去做这个工作，去探索、去研究、去调查自然界有什么，为什么会这样？为什么有这个？这就是科学实践过程。教会学生去探索自然界的实际事物，把“探索意义”的本领教给学生，这是我们自然教学的真谛所在。因而发展科学能力，研究科学方法，提高学生智力显得十分重要。在科学教育中提倡培养学生能力和发展学生智力是很显然的事，也成了自然教学目的和要求的重要组成部分。

大纲中十分重视发展学生的能力和智力，并为此提出了应从客观事物实际出发，让学生自行去研究，教师指导学生自行研究。

事实上，自然课教学对发展学生智力，培养学生能力又是十分有利的。因为正确的科学的教学总是首先让学生正确运用他们的感觉和知觉，组织和运用学生的注意力和观察力，使学生获得正确的、具体的直观材料。又在教师指导下，由学生去研究这些材料，运用自己的想象和思维，从中找出事物的因果关系，认识和掌握客观规律。通过自然课所提供的许多心智技能的练习，发展了能力。自然课的教学又包括了许多实际操作能力的学习，如观察实验，制作科技作品，植物栽培，动物饲养，采集标本、制作各种动植物标本，制作各种模型等，这些技能技巧的练习也有助于智力和能力的发展。我们应该在教学中努力做好它。

（三）激发学生对自然界和科学技术的兴趣爱好

大纲中把知识、志趣、能力归纳为自然教学目的的三个

因素,和过去自然教学单纯的知识传授有着本质上的不同。把培养兴趣列入自然教学的目的和要求,这说明我们确认学生是学习活动的主体,兴趣则是学生学习动机中最现实、最活跃的成分。另外,学生小时候,就表现出对周围自然界的积极态度和求知欲望。少年儿童阶段所特有的积极性和好学精神正是培养学生兴趣的前提。换句话说,这一年龄段的学生,用培养兴趣来激发学生学习的积极性,也是符合儿童心理发展的水平和特点的。

小学生正处在长身体长知识的时期。他们幼小的心灵,总是渴望着认识生活,认识世界。自然界中的日月星辰、花草树木、鱼虫鸟兽、风云雨雪,经常出现在他们的身边,引起他们的遐想:太阳为什么要东升西落?为什么月亮老是跟着人走?为什么会刮风下雨?人没有尾巴,动物为什么要长尾巴?冬天为什么有的动物要躲藏起来,有的动物要迁徙?等等,他们对外界事物最敏感,好奇心强,富于幻想,也最容易接受新鲜事物。无论遇到什么问题他们都爱问个为什么,自然教学常常能满足他们这方面的欲望,极易引起他们对自然界的兴趣和求知欲。教师任务在于增进学生这种兴趣和求知欲,使之成为学生学习的重要动机。高尔基曾就儿童教学作过一番深刻的描述:“对孩子回答说,‘你长大了就会明白。’这样的答复实际上是摧残了他们的求知欲,要正确地回答孩子们提出的问题是需要高超的教学艺术,并且也要求慎重。”在自然课的教学活动中我们应该尽力去创造条件去引导学生观察和研究自然界,让学生在活动中去体会获得知识和技能的乐趣。

理论的研究又告诉我们,兴趣有可能转变为求知、探求真理这些带有情绪色彩的心理行为。许多科学家、发明家取

得伟大的成就其原因之一就是对事物有着浓厚的兴趣和强烈的求知欲望。生物学家达尔文在自传中说过，“就我记得我在学校时期的性格来说，其中对我后来发生影响的就是我有强烈而多样的兴趣，沉溺于自己感兴趣的東西，喜欢了解任何复杂的问题和事物。”据达尔文的父亲回忆“达尔文小时候是一个平庸的孩子”，但由于他酷爱大自然，并以最大的热情投入学习，搜集标本和进行野外观察，因而对人类科学作出了重大的贡献。

“热爱是最好的老师”。学生一旦对科学技术感兴趣就有可能形成良好的学习品质。抓好对儿童进行早期的科学启蒙教育有利于培养他们热爱科学的兴趣，认真观察事物的态度和献身于科学的精神，这是我们从事自然科学教育工作的一项具有深远意义的任务。

(四) 使学生受到生动具体的思想品德教育

大纲中详尽、明了地对低、中、高三个年段提出关于对学生进行思想教育的要求：

低年段：培养学生爱大自然、爱家乡、爱劳动的思想感情，对自然事物的好奇心，实事求是、认真细致的科学态度，注意个人卫生、爱护花草树木的行为习惯，并向学生进行自然界是由物质构成的科学自然观教育。

中年段：培养学生爱大自然、爱家乡、爱祖国、爱劳动的思想感情，探求自然知识的愿望，与人合作、不怕困难的科学态度，注意卫生保健、保护有益动物的行为习惯，并向学生进行自然界的物质是运动变化的科学自然观教育。

高年段：培养学生爱大自然、爱家乡、爱劳动的思想感

情，对祖国的自豪感和责任感，学科学、用科学的志趣，独立思考、勇于探索的科学态度，注意卫生保健、保护生态环境的行为习惯，并向学生进行自然界的物质是相互联系的，运动变化是有规律的科学自然观教育。

1. 爱家乡、爱祖国的教育

教育学生热爱家乡、热爱社会主义祖国，始终是学校教育的重要任务。家乡、祖国并不是抽象的，它是由家乡、祖国的山水、生物、土地、矿藏、人民、历史、文化等组成的。因此，自然课通过采集、制作有本地特色的动物、植物、岩石、矿物标本，通过考察本地的资源在家乡经济建设中的作用，教育学生了解家乡，热爱家乡。通过组织学生考察当地水域、空气、环境污染，写出调查报告，提出治理污染的合理化建议，培养学生热爱大自然、热爱家乡的感情。由热爱家乡上升到爱祖国，爱祖国丰富的自然资源；爱祖国历史悠久，光辉灿烂的历史文化；爱祖国在社会主义现代化建设进程中的伟大成就，飞速发展的高、新技术。使学生树立民族自尊心和自信心，产生建设祖国的责任感，为自己是中华人民共和国的一位公民而感到骄傲和自豪。

2. 科学态度的教育

科学态度是对学科学、用科学的看法和采取的行动，它是社会主义国家中每一位公民应该具有的科学文化素养。不具备科学态度的人，不管是在目前的学习中，还是在未来的工作中都会产生不良的影响，造成恶劣的后果。

科学态度教育包括很多方面，如实事求是，认真细致，探求知识的愿望，与人合作、不怕困难等尊重自然规律，追求新知的精神。

自然课中许多观察的内容，都要求学生不凭想象和主观

愿望去描述观察对象，而要求真实地描述，这主要是培养实事求是的科学态度。自然课中的实验，对实验仪器的组装和进行实验操作都有严格的要求，这主要是培养认真细致的科学态度。有关物体对环境的适应，生物和无机环境、生物和生物之间的关系、生态环境与人之间的关系等教学内容，都是指导学生认识自然界各种事物之间相互依存的关系和规律，使他们懂得只有实事求是，尊重自然规律，才能更好地认识自然、利用自然和改造自然，否则就会受到大自然的惩罚。教材中还有许多问题是要求学生经过探究才能获得结论的，这主要是鼓励学生勇于实践，大胆探索。

此外，自然课中还有不少内容，如小制作、小实验、小发明、科学考察等，对培养学生坚韧不拔、谦虚合作的心理品质的形成都具有很好的作用。

3. 科学自然观的教育

所谓自然观，就是我们对自然界的总的看法。如果能用辩证唯物主义的观点来看待自然界，那就是科学的自然观。科学自然观是辩证唯物主义世界观的一个组成部分，因此，加强科学自然观的教育，实质上是加强了辩证唯物主义世界观的教育。由于我们党的理论基础，马克思列宁主义、毛泽东思想的来源之一是辩证唯物主义，进行科学自然观教育，也对强化马列主义教育、热爱党的教育等具有积极的作用。

自然课中科学自然观教育的基本内容是：从植物，动物，人体及生理卫生，水和空气，力和机械，声、光、热现象，电磁现象，地质，宇宙，环境保护等方面，使学生亲自感受到自然界中的一切事物都是以物质的形态而存在和物质是运动变化的。水在太阳能的作用下腾云致雨往复循环；岩石经过风化的作用，经过河水搬运，形成卵石、沙和粘土；地球在

宇宙中不停地、有规律地运动，形成了昼夜、四季现象等等。通过这些知识，使学生领悟自然界的一切事物都是在运动变化的，它们是互相作用而又互相制约的。通过指导学生认识自然以及人类与自然的关系，使学生体会到大自然是人类赖以生存、社会发展的物质环境，人类不但要认识自然，还要利用自然，改造自然，保护自然。

二 教学内容的确定和编排原则

（一）小学自然教材的知识结构

小学自然按科学体系和传统习惯把自然课要传授的知识分为八大单元，即生物、人体、水和空气、力和机械、声光热、电和磁、地球、宇宙。每个大单元又分为若干小单元，在小单元里规定要讲的知识要点和技能要求。例如关于生物，大单元的名称叫“生物”，里面分两个小单元，它们包括动物、植物。小单元中有知识要点：①周围常见的花草树木；②植物根、茎、叶、花、果实、种子的外部形态；③大多数植物由根、茎、叶、花、果实、种子六种器官组成。

教学中，教师要引导学生理清知识结构，抓住知识要点，沿着知识点去落实知识。

（二）小学自然的学科特点

1. 广泛性

自然课的内容不是以某一学科的系统知识为基础，而是直接取材于学生生活周围的一些常见的自然事物和自然现象。因此，它的范围涉及到地球上的四季、水、空气、生物、岩石和土壤、太阳系、恒星、星系和宇宙，以及一些人类征