

北京市中小学科技活动教材

新科学探索丛书  奇妙的生物

科学 种植

—— 农业生产技术及应用

KEXUEZHONGZHI

★ 北京市教育委员会 组织编写
★ 北京师范大学科学传播与教育研究中心



北京师范大学出版社



北京市中小学科技活动教材
新科学探索丛书/奇妙的生物

科学种植

农业生产技术及应用

KEXUEZHONGZHI

北京市教育委员会
北京师范大学科学传播与教育研究中心
组织编写



北京师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学种植 / 李亦菲主编. — 北京: 北京师范大学出版社,
2007.9

(新科学探索丛书)

ISBN 978-7-303-08701-3

I. 科… II. 李… III. 栽培学—青少年读物 IV. S3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 113843 号

北京市教育委员会 组织编写
北京师范大学科学传播与教育研究中心

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京市新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170mm × 240mm

印 张: 7.75

字 数: 124 千字

版 次: 2007 年 9 月第 1 版

印 次: 2007 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 16.00 元

责任编辑: 石 雷 陈 磊 李宝柱

选题策划: 赵玉山 石 雷

责任校对: 李 茵

美术设计: 绘眼堂创作室

封面设计: 红十月设计室

责任印制: 马鸿麟

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

本书如有印装质量问题, 请与出版部联系调换。

出版部电话: 010-58800825



编委会

丛书顾问：郑光美 余梦伦 尚增雨 李象益 高玉琛
杨悦 陈树杰 汪耆年

丛书领导小组：

名誉组长：杜松彭

组长：甘北林 李亦菲

副组长：崔向红 孙荣燕 刘静成

成员：葛继振 郑贵尧 武迎选 刘藻 张薇华 李宏

张爱军 冯长林 王宣德 齐照成 马威 刘德杰

巴文丽 贾福岐 张敬东 杨秋菊 王桂金 郝纪东

郑世永 高爱民 娄淑菊 刘海霞

丛书编委会：

主编：李亦菲 崔向红

副主编：刘静成 葛继振

编委：吴弘涛 钱岩 李彬 郑秀芬 段效峰 吕文清

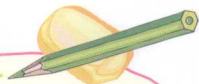
刘秀英 张广忠 刘春霞 吴志伟 黄懋广 王宝丽

张成义 荣培云 孙孟远 王森 郑智学 王建民

齐锐 赵玉山 石雷

本册主编：张成义 王金华

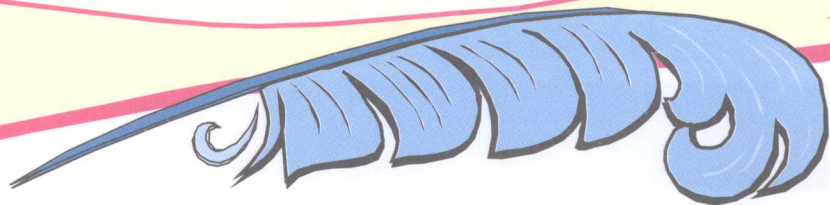
本册编委：宋旭 张翠珍 彭秀丽

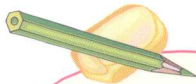


近年来,随着科技教育理念的更新,我国中小学生的科技活动发生了重要的变化。从内容上看,日益从单纯的知识和技能的传授转向对科学方法、科学精神和技术创新能力的关注;从形式上看,日益从传授和训练类活动转向体验和探索类的活动;从途径上看,日益从课内外、校内外相互割裂的状况转向课内外和校内外相结合。这些转变对全面提高我国青少年的科学素养,使他们尽快成长为适应知识社会需要的创新型人才具有重要的意义。然而,以上转变的实现还受到科普和科技教育资源缺乏以及高水平师资力量短缺的制约。在资源方面,我国中小学校的科技活动长期采用“师傅带徒弟”的经验主义模式,缺乏系统的学习内容,也没有规范的教学指导用书和配套的工具器材;在师资力量方面,我国还缺乏一支专业化的科技活动教师队伍,绝大部分科学学科的教师只是关注知识的传授的训练,忽视科学方法和技术创造能力的培养。

值得欣慰的是,在一些办学条件较好和办学理念先进的学校中,在以科技教育为重点的校外科技教育机构中,活跃着一批长期致力于组织和指导学生开展科技活动的科技辅导教师。他们是特定科技项目的“发烧友”,每个人都有令人叹服的独门绝活;他们是学生科技活动的“引路人”,每个人都有技艺超群的得意门生。为了更好地发挥这些科技辅导教师的作用,北京师范大学科学传播与教育研究中心和北京市教育委员会体育美育处在科技教育新理念的指导下,组织北京市校外教育单位和中小学长期从事科技活动辅导的优秀教师、相关领域的科学家、工程师和工艺师等,对当前中小学校开展的各种科技活动项目进行了细致的分析和梳理,编写了这套《新科学探索丛书》。

这是一套适用于中小学生学习开展科技活动的新型科普图书,包括神秘的宇宙、航天圆梦、地球探秘、奇妙的生物、电子控制技术、创新设计、生活万花筒、模型总动员等8个系列,每个系列将推出5~10个分册。每个分册约包含12~20个课题,可用于中小学一个学期的科技活动选修课教学。为满足科技活动课教学的需要,每个课题都以教学设计的形式编写,包括引言、阅读与思考、实践与思考、检测与评估、资料与信息五个组成部分。 ◀





前言

1. 引言

提供一幅反映本课题内容的图片，并从能激发学生兴趣的实物、现象或事件出发，引出本课题的学习内容和具体任务。

2. 阅读与思考

以图文并茂的方式，提供与本课题有关的事件及相关人物、重要现象、基本概念、基本原理等内容，在确保科学性的前提下力求做到语言生动、通俗易懂。为了引导学生在阅读过程中积极思考，通常结合阅读内容设置一些思考性问题。

3. 实践与思考

提供若干个活动方案，指导学生独立或在教师指导下开展各种实践活动，主要包括科学探究、社会调查、设计制作、多元表达（言语、绘画、音乐、模型等）、角色扮演等类型的活动。活动方案一般包括任务、材料与工具、过程与方法、实施建议等组成部分。为了引导学生在活动过程中积极思考，通常结合活动过程设置一些思考性的问题。

4. 检测与评估

一方面，利用名词解释、选择题、简答题、计算题等试题类型，对学生学习本课题知识性内容的结果进行检测；另一方面，对学生在“实践与思考”部分开展的活动提供评估标准和评估建议。

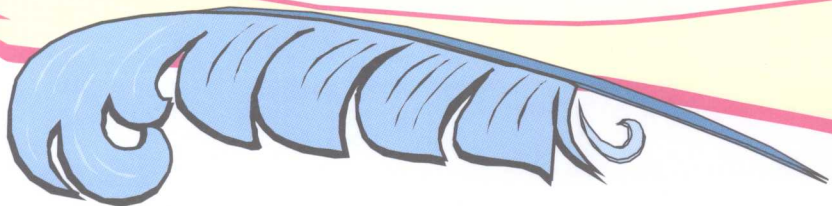
5. 资料与信息

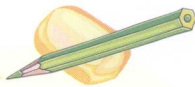
一方面，提供可供学生阅读的书籍、杂志、网站等资料的索引；另一方面，提供购买或获得在“实践与思考”部分开展的活动所需的材料和工具的信息。

虽然这套教材的编写既有基于理论指导的宏观策划与构思，又有源于实践积淀的微观设计与操作，但由于编写规模庞大、参与编写的人员众多，呈现在广大读者面前的各个分册出现不能令人满意的情况是难免的。在此真诚地希望使用本套丛书的教师和学生能对各个分册中出现的问题提出批评，也欢迎从事科技活动的优秀教师参与对本套丛书的编写和修改中来，让我们共同为提高我国中小学科技活动的水平，提高我国中小学生的科学素养做出贡献。

李亦菲

2007年6月30日





《新科学探索丛书》是由北京市教育委员会和北京师范大学科学传播与教育研究中心组织北京市一百多所科技教育示范学校和校外科技教育机构的优秀科技教师开发的一套中小学科技活动教材，与现有的各类科普图书相比，本套丛书具有以下三个方面的特点。

首先，在传统的科普图书中，知识学习和动手操作往往是脱节的，要么是大量知识性内容的堆积，要么是操作性活动的罗列。这种做法不利于学生获得对科学知识全面、深入的理解。在本套丛书的每个课题中，“阅读与思考”部分提供图文并茂的阅读材料，使学生了解有关的知识，“实践与思考”部分提供简明实用的科技活动方案，引导学生有序地开展科技活动。这种设计实现了知识学习与动手操作的有机结合。

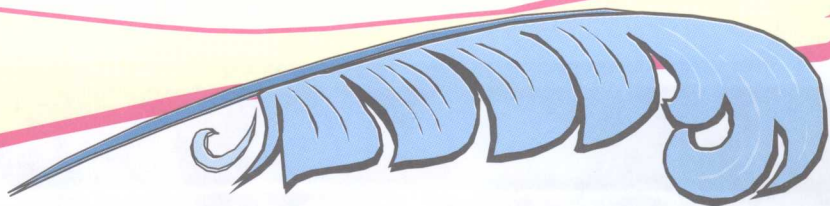
其次，在我国的教育体系中，课内学习和课外学习一直是两个界线分明的领域。在课内，是以教师为中心的对学科知识的学习；在课外，是以学生为中心的对个性特长的培养。在新的教育理念影响下，课内学习和课外学习日益融合起来，极大地提高了学生的学习兴趣，扩展了学生的学习视野。本套丛书从以下三个方面实现了课内学习与课外拓展的有机结合：在知识性学习内容中，“阅读与思考”部分主要适合于课内讲解或阅读，“资料与信息”部分则主要适合于学生在课外阅读；在“实践与思考”部分所提供的活动方案中，既有适合于课内完成的，也有适合于课外完成的；在“检测与评估”提供的内容中，检测部分主要适合于在课内进行测试，评估部分主要适合于在课外进行评估。

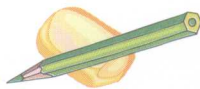
第三，长期以来，我国科普图书和教材的内容是以文字为主体的，并且在呈现形式上缺乏生动的版面设计。近年来，在“视觉第一”思潮的影响下，我国图书又出现以图为主体的风格。这两种风格都不适合于科技活动课的教学材料。本套丛书采用了图文并茂的设计风格，对文字和图片的数量进行合理的调配，对图片进行精心的挑选，对版面进行精心的设计，有效地实现了科学学习和艺术欣赏的有机结合。

相信本套图书对丰富中小学生科普知识，提高中小学生的动手实践能力将大有帮助。愿本套图书成为广大中小学生的良师益友。

杜书勤

2007年9月





农业是我国国民经济的基础。但是,与发达国家相比,我国目前的农业生产水平不高。究其根源,从业人员的科学文化素质偏低是一个重要原因。要改变这种状况,必须加强农业科技教育,培养出大批高素质的农业科技人才。

本书结合当前我国农业以及农村基础教育发展形势,系统介绍了测土配方施肥、无土栽培、植物生长调节剂应用、芽苗菜生产、植物组织培养、果树和蔬菜嫁接、食用菌栽培、果蔬加工、切花保鲜、农药使用、节水灌溉等农业生产实用技术。在每一个单元里还都精心设计了2~3个相关内容的实践活动。

本册书内容涉及化学、土壤学、生物学、工程学等多学科知识,适合于具备一定文化知识基础的中学生使用。在设计实践活动的时候,考虑到有些学校没有实验条件,所以有意设计了如“自制防治蚜虫农药”“制作干花贺卡”“制作简易的节水灌溉装置”等简单易行的活动,认真完成这样的实践活动,同样能够达到了解先进的农业生产技术、树立现代农业生产理念、培养科学探索精神和科学实践能力的教育目的。

本册书的编写单位北京市怀柔区庙城学校,是一所九年一贯制的农村学校。立足农村学校实际和农村社会发展需要,学校把农业科技教育作为科技教育的重要内容。校园内建有一座占地6000平方米的农业科技园,科技园内有食用菌实验室、植物组培室、环保实验室、日光温室等设施。依托科技园,学校经常组织学生参加农业科技实验、农业生产实践等活动,培养了大批农业科技特长生。学校科技园被评为全国科普教育基地、北京市科普教育基地;学校被评为北京市科普先进集体、北京市全面育人特色学校、北京市中小学科技教育示范校等。◀

目录

第一单元	土壤生万物的奥秘 ·····	1
第二单元	都市里的农田 ·····	13
第三单元	神奇的药水 ·····	21
第四单元	生产最快的蔬菜 ·····	31
第五单元	试管里的绿色生命 ·····	40
第六单元	奇妙的嫁接技术 ·····	50
第七单元	人工培育的山珍 ·····	60
第八单元	美味的果蔬制品 ·····	73
第九单元	长开不谢的鲜花 ·····	83
第十单元	农药带来的祸患 ·····	94
第十一单元	蓝色星球上的水危机 ·····	103

土壤生万物的奥秘

TURANGSHENGWANWUDEAOMI

1

每

当春天来临的时候，公园里鲜花五彩缤纷，田野上草木郁郁葱葱。鲜花、树木、野草、庄稼——我们看到的所有植物都生长在土地上，是土地孕育了它们。不仅如此，各种动物——包括我们人在内，也依赖土地生存，我们住的房子，吃的粮食、水果和蔬菜，我们喝的牛奶、茶叶和果汁，我们穿的衣服和鞋帽等，都直接或间接来自于土地。我们生活的每一天都与土地息息相关。





阅读与思考

一、土壤的组成

土壤是植物生长的主要场所。土壤除固定植物体外，还为它们提供生长发育所需的空气、水分和矿物质等养分。土壤本身是疏松多孔的物体，是由许多大小不等的固体颗粒——土粒叠结而成的。在土粒与土粒之间的土壤空隙中，还有空气和水分。由此可见，土壤是由土壤固体物质、土壤水分、土壤空气组成的。

(一) 土壤固体物质

土壤固体物质包括矿质土粒和土壤有机质两部分。矿质土粒按大小分为石块、石砾、砂粒、粉粒、黏粒。土壤有机质主要是动植物残体、微生物及其残体以及施入的有机肥。土壤有机质是植物养分的重要来源，同时还对提高土壤保水保肥能力、改善土壤物理性质、促进作物生长发育等有重要作用。根据土壤中各种矿质土粒含量的比例，土壤分为砂土、壤土、黏土三类。砂质土保水性、保肥性差、易干旱、有机质分解快、不易积累。黏质土养分含量多、保肥性好、通透性差、易积水。壤质土通透性好、保水保肥，是农业生产中较理想的土壤。



思考 1：怎样简单判断土壤是砂土、壤土还是黏土？

(二) 土壤水分

土壤水分是土壤肥力的组成部分之一。土壤养分的释放、转化、移动、吸收都离不开水；土壤水分影响土



壤对热量的吸收、传导，也影响土壤温度的变化；土壤水分多少还制约着土壤空气的多少，水分多则透气不良。土壤水分有四个来源：自然降水、人工灌溉、地下水上升、空气中的水蒸气遇冷凝结成土壤水。

（三）土壤空气

土壤空气是植物生活的必需条件，影响着土壤微生物活动及土壤养分状况，是土壤肥力因素之一。土壤空气对植物的影响表现在：种子萌发需要一定的空气；充足的空气有利于根系生长和吸收养分；充足的空气使土壤微生物活力增强，有利于有机物质分解。土壤空气来源于两个方面：一是大气，二是土壤生命活动产生的气体。土壤质地、土壤结构、土壤水分、土壤温度等因素都影响着土壤透气性。



思考 2：土壤水分如何影响土壤空气的含量？

（四）土壤酸碱性

土壤酸碱性是土壤在其形成过程中受生物、气候、地质、水文等因素作用所产生的重要性质。土壤酸碱性的强弱用酸碱度来衡量、用 pH 值来表示。土壤 pH 值和酸碱性反应分级：

pH值	<4.5	4.5~5.5	5.5~6.5	6.5~7.5	7.5~8.5	>8.5
级别	极强酸性	强酸性	微酸性	中性	微碱性	强碱性

二、植物的矿质营养

植物生长发育过程中所需的矿物质全部是从土壤中吸收的。植物生长发育必需的矿物质有二十多种，其中对氮、磷、钾、硫、钙、镁等矿物质需求量较大，必须大量供给；对硼、锰、锌、铜、钼、铁等矿物质的需求量较小，对硒、碘、钒、汞等矿物质吸收极少，但都不可缺少。

几种主要矿物质在植物生长发育中的作用

矿物质	生理作用
氮	促进植物生长、发育和繁殖；增进叶内叶绿素的形成；参与植物体内的一些生化过程
磷	促进种子发芽；增强根系发育；增强植物对不良环境的抵抗力；促进植物提早开花结实
钾	使植物茎健壮不倒伏；促进叶绿素形成；促进根系发育；提高抗寒抗旱和抵御病虫害的能力
铁	促进叶绿素形成；促进细胞呼吸作用；在生物固氮中起重要作用
钙	是细胞壁的构成成分；促进蛋白质合成、呼吸作用和生物固氮；促进植物体内代谢
硫	蛋白质及酶的组成成分；促进根系生长；参与叶绿素形成；促进生物固氮
镁	是形成叶绿素不可缺少的元素；在植物体内促进糖类、脂肪、蛋白质、核酸等物质代谢
硼	促进根系发育；促进植物开花结实；增强作物抗逆性
锰	促进光合作用；促进种子发芽、幼苗生长和结实；使植物抗倒伏
锌	促进呼吸作用；参与生长素的合成
铜	提高叶绿素的含量和稳定性；提高抗真菌病害能力
钼	促进蛋白质合成；参与生物固氮作用；促进磷的转化

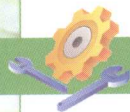
三、测土配方施肥技术

测土配方施肥是通过测试土壤氮、磷、钾及其他元素养分含量，了解土壤供肥能力状况，根据作物生长实际需求科学合理地进行配方施肥的一项农业科学技术。1843年，这项技术的试验研究工作从英国开始，经过世界各国土壤肥料科学工作者160多年的努力工作，总结出了多种科学施肥的方法。



测土配方技术具有以下优势：通过测土配方施肥提高农作物单产水平；通过测土配方施肥均衡作物营养，提高农产品质量；合理施肥提高肥料利用率，降低生产成本；通过测土配方施肥减少肥料流失，减轻对环境造成的污染；通过有机肥和化肥的配合使用提高土壤肥力等。目前，在许多发达国家，配方施肥技术受到高度重视，例如美国的精确施肥技术已经普及应用。日本也建立国家作物施肥指标体系，并建立了配方施肥专家系统。我国自1901年开始施用化肥以来，也多次组织开展化肥肥效试验研究工作，总结了配方施肥技术规范和工作方法，初步建立了全国测土配方施肥技术体系。但是在我国大部分地区，测土配方施肥技术还没有得到广泛应用，化肥使用总量增加而施肥效益下降的现象还比较普遍。推行测土配方技术，对促进我国粮食增产、农业增效、农民增收具有非常重要的意义和作用。

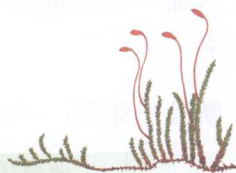
测土配方施肥技术包括测土、配方、配肥、施肥指导等几个环节。其中土壤测试是测土配方施肥技术中最重要的环节之一。



实践与思考

活动 1 小麦幼苗溶液培养实验

植物生长在土地上，并且不断地从土壤里汲取生活必需的各种营养元素才能健康茁壮地成长。土壤里某种营养元素的有或无以及含量



多或少,对植物的生长影响非常大。通过实验的方法,我们可以检验矿物质营养元素对植物的生长究竟能产生多大的影响。

材料和用具

培养皿、天平、纱布、烧杯、漏斗、滤纸、玻璃棒、田园土、塑料盆、尿素、磷酸二氢钾、硫酸锌、硼酸、硫酸镁、蒸馏水、学生尺、笔、标签纸、小麦种子

方法和过程

- ① 制取土壤浸出液:用天平称量新取的田园土 500 克放进塑料盆中,用烧杯量 2500 毫升自来水倒进盆里,用玻璃棒搅拌。静置 30 分钟后取上清液过滤,制成土壤浸出液 1000 毫升,备用。

思考 3: 制取土壤浸出液从哪儿取土样最好?



- ② 配制营养液:用自来水配制浓度为 0.05% 硼酸、0.05% 硫酸锌、0.75% 硫酸镁、0.1% 尿素、0.015% 磷酸二氢钾的溶液各 1000 毫升,备用。

- ③ 浸种:准备 8 只培养皿,里面铺上 3~4 层干净的纱布。每只培养皿中放小麦种子 100 粒,分别倒入土壤浸出液、蒸馏水、硼酸、硫酸锌、硫酸镁、尿素、磷酸二氢钾营养液。营养液的量以浸没种子为宜。给培养皿做上标记。

思考 4: 培养皿中铺垫纱布有什么作用?



- ④ 培养:种子在浸泡 4~8 小时后倒去多余的培养液,用湿纱布覆盖,连同培养皿一起放进 25℃ 左右、避光的环境培养。每天早晚给种子喷洒营养液各一次。

- ⑤ 统计出芽率:一周后统计种子出芽率。填写出芽率统计表:

材料 结果	土壤浸出液	蒸馏水	硼酸	硫酸锌	硫酸镁	尿素	磷酸二氢钾
发芽数							
发芽率							

- 6 观察幼苗生长状况：继续用营养液培养这些幼苗，定期测量幼苗高度和根长度。填写记录表（平均值）：

材料 结果	土壤浸出液	蒸馏水	硼酸	硫酸锌	硫酸镁	尿素	磷酸二氢钾
根/厘米							
苗/厘米							

- 7 两周后分析实验结果：

- (1) 在这个实验中，用_____溶液浸泡的小麦种子发芽率较高，发芽率是_____。用_____溶液浸泡的小麦种子发芽率较低，发芽率是_____。
- (2) 在这个实验里，用_____溶液培养的小麦幼苗长势较好，培养两周后苗的高度是_____。用_____溶液培养的小麦幼苗长势较差，培养两周后苗的高度是_____。

思考5：通过这个实验，我们能得出什么结论？



活动2 土壤养分检测实验

土壤里含有哪些营养成分？怎么知道土壤中各种营养成分含量有多少呢？我们可以采集土壤样本，并把采集来的样本放在专用的土壤养分检测仪器上进行检测，答案就出来了。

材料和用具

ZNS-1型土壤化肥速测仪及配套药品和用具、天平、取土铲、土壤筛、洁净塑料袋、塑料布、广口瓶、玻璃瓶、玻璃棒、土样瓶、注射器、三角瓶、漏斗、滤纸、吸管、蒸馏水、比色皿



方法和过程

(一) 取土

在待检测的农田里分多个点采集深度为0~20厘米处的新鲜土样约1千克(麦田和果园取土深度应略大一些),捏碎后迅速装入塑料袋中,系口,带回实验室。

思考6: 采取土样为什么要采用多点采集的方法?



(二) 晾晒

把采来的土样倒在干净的塑料布上,捡去石块等杂物,放于阴凉通风处风干。风干后的土样用玻璃瓶碾碎,然后用土壤筛筛一遍。把筛好的土样装进广口瓶内备用。

(三) 土壤养分含量检测

1 制备氮、磷、钾待测液

称取土样4克两份,分别放入土样瓶中,用注射器各加水20毫升。在测氮、钾的土样瓶中加入1克1号粉(仪器配套药品),晃动10分钟后过滤。在测磷的土样瓶中加入1克2号粉(如果是酸性土壤不加2号粉,应滴加3号试剂),晃动20分钟后过滤。

2 测定氮含量

- (1) 用吸管向1号比色皿内滴加蒸馏水至2/3位置,作为空白液,放入土壤化肥速测仪1号槽中;
- (2) 用吸管向2号比色皿中滴18滴蒸馏水,滴2滴氮标准液,摇匀,作为氮标准液,放入仪器2号槽;
- (3) 用吸管吸取20滴氮待测液放入3号比色皿中;
- (4) 向2号、3号比色皿分别加2滴氮1号试剂,摇匀后再加2滴氮2号试剂,摇匀。放置5分钟后再各滴加8滴蒸馏水,放到仪器上测定;
- (5) 记录仪器显示的测定结果。