

青少年

教师篇

科技教育方案

QINGSHAONIAN KEJI JIAOYU FANGAN

李广旺 ■ 主编



中国林业出版社
China Forestry Publishing House

青少年科技教育方案

(教师篇)

主编 李广旺

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

青少年科技教育方案. 教师篇 / 李广旺主编. —北京:
中国林业出版社, 2018. 1
ISBN 978-7-5038-9428-2

I. ①青… II. ①李… III. ①青少年-科学技术-普及教育
IV. ①N4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 024726 号

青少年科技教育方案
(教师篇)

中国林业出版社·生态保护出版中心

策划编辑: 李 敏

责任编辑: 曾琬淋 李 敏

出版 中国林业出版社 (100009 北京市西城区德胜门内大街刘海胡同 7 号)

<http://lycb.forestry.gov.cn> 电话: (010) 83143576 83143575

发行 中国林业出版社

印刷 固安县京平诚乾印刷有限公司

版次 2018 年 3 月第 1 版

印次 2018 年 3 月第 1 次

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 16.5

字数 370 千字

定价 58.00 元

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

前言

Preface

在科技发展突飞猛进的时代，我们的生活发生着日新月异的变化，因此科学素养是每个公民应具备的，在日常生活中遇到不易解释的现象时，就能够运用科学的方法和思维进行正确的判断。科学素养可以提高人们观察事物的能力、思考问题的能力和创造性解决问题的能力，从而具有批判性的思维能力，避免被表象所蒙骗而造成钱财和精神上的损失，使我们的社会更加和谐稳定。青少年的科学素养是社会发展的基础，因此开展青少年科技教育是提高社会公众科学素养的重中之重。对于青少年而言，要提高其科学素养，就要用不同的方式方法去探索、去实践。科技教育教师就是其中主要的因素之一，只有教师以科学的方式方法设计出适合青少年身心发展的科技教育活动，才能取得良好的教育效果，从而使青少年乐于体验科学探索的过程，愿意与他人分享其中的快乐，从而让更多的人加入到科学的探索活动中来，使参与者的科学素养不断提高，更加热爱生活，健康茁壮地成长，成为国家栋梁之才。

本书收集了北京教学植物园教师的科技教育获奖方案，方案从选题、设计、实施和评价等方面有较为详细的阐述，为从事科技教育的教师和科普工作者提供有效的帮助。

主题活动类“快乐识‘五谷’——世界粮食日科普活动”由明冠华编写；“体验‘五谷’科学文化 传播粮食安全常识”“快乐五谷园”由刘鹏进编写；“溯源牡丹文化·探秘牡丹科学”“寻、观、读、思、做——绿色达人养成体验活动”由师丽花编写；“中国好植物——‘识传统植物·习中华文化’户外主题教育活动”“百草园里的万花筒”“我的百草园‘吉尼斯’——主题式户外科技教育活动方案”由辛蓓编写；“播种绿色·放飞梦想——北京教学植物园科技实践活动”由马凯、刘鹏进、龙磊编写。

环保活动类“‘我是环境监测员’——北京城市生态系统研究站参观体验活动”“生态系统小比较 保护地球大家园”由辛蓓编写；“饮用水水质检测”由赵芳编写；“植被降低噪声测量”由刘朝辉编写；“‘节水大师’仙人掌”由龙磊编写；“‘可怕的天气’植物园气候变化教育第一课”由明冠华编写。

动手活动类“暗箱摸果感官体验活动”由刘鹏进编写；“触摸、观察、想象——植物科学体验活动”由师丽花编写；“蒙眼游戏”由魏红艳编写；“魔法叶子”由李朝

霞编写；“拓印美丽自然——植物敲拓染”由马凯编写；“草木印染——‘识草木·玩印染’户外主题教育活动”由师丽花编写；“半碗碴粥——传统农事体验活动”“木艺——环保创意手工技艺体验”由于志水编写。

探究活动类“种子飞行家实验探究活动”由陈建江编写；“探秘植物纤维”由师丽花编写；“探究芳香植物叶片香味之谜——芳香植物叶表皮腺毛的显微观察”由赵芳编写；“谁在夜里不睡觉？——都市少年儿童夜间自然探索活动”“‘夜游植物园，博物大发现’夏令营——北京教学植物园科技实践活动”由明冠华编写；“物候观测”由赵芳编写。

多年来，我们在科技教育活动上总结了一些经验，但是距离社会的要求和教师、学生的需求还有一定的差距，北京教学植物园所有教师将进一步加强学习，把握科技教育的先进理念，提高科技教育活动的策划水平和活动效果。我们愿与同行们一道不断探索和创新，为青少年的健康成长提供更多优质的教育活动资源。

本书能够顺利出版，要感谢中国林业出版社，感谢李敏编辑和曾琬琳编辑为本书所付出的辛勤工作。本书的出版也离不开领导和朋友们的支持帮助，在此一并致谢。

由于编者水平有限，书稿中纰漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

2017年10月

目录

Contents

前言

一、主题活动类

快乐识“五谷”——世界粮食日科普活动	3
体验“五谷”科学文化 传播粮食安全常识	11
快乐五谷园	21
溯源牡丹文化·探秘牡丹科学	27
中国好植物——“识传统植物·习中华文化”户外主题教育活动	40
百草园里的万花筒	54
我的百草园“吉尼斯”——主题式户外科技教育活动方案	62
寻、观、读、思、做——绿色达人养成体验活动	71
播种绿色·放飞梦想——北京教学植物园科技实践活动	82

二、环保活动类

“我是环境监测员”——北京城市生态系统研究站参观体验活动	93
饮用水水质检测	103
植被降低噪声测量	108
“节水大师”仙人掌	112
“可怕的天气”植物园气候变化教育第一课	116
生态系统小比较 保护地球大家园	131

三、动手活动类

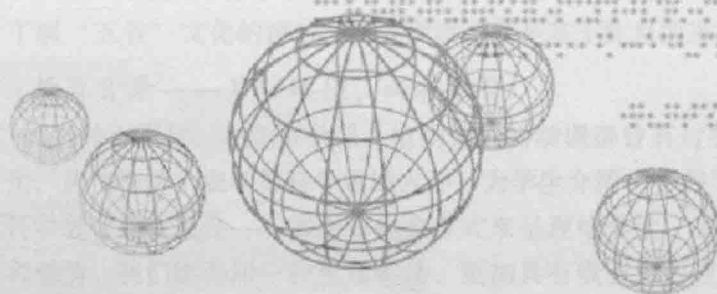
暗箱摸果感官体验活动	141
触摸、观察、想象——植物科学体验活动	146
蒙眼游戏	153
魔法叶子	158

拓印美丽自然——植物敲拓染	163
草木印染——“识草木·玩印染”户外主题教育活动	169
半碗碴粥——传统农事体验活动	181
木艺——环保创意手工技艺体验	189

四、探究活动类

种子飞行家实验探究活动	201
探秘植物纤维	210
探究芳香植物叶片香味之谜——芳香植物叶表皮腺毛的显微观察	225
谁在夜里不睡觉？——都市少年儿童夜间自然探索活动	234
“夜游植物园，博物大发现”夏令营——北京教学植物园科技实践活动	242
物候观测	250

一、主题活动类



快乐识“五谷”——世界粮食日科普活动*

1 背景与目标

1.1 背景

1.1.1 社会背景——“四体不勤，五谷不分”

中国自古以来是农业大国，人们对土地有着深厚的感情。对那些脱离生产劳动、不能辨别“五谷”、缺乏生产知识的人常有着“四体不勤，五谷不分”的说法。当今农业向着集约化的方向发展，城市化的进程也在不断加快。同以前相比，越来越多的人离开了农村，离开了农业，这种距离上的拉远也带来了情感上的疏离，年轻人中很少有人分得清“五谷”，对于餐桌上的食物他们也没有概念，当被问到“大米从哪里来？”时，有些青少年回答出“从袋子里来”这种令人啼笑皆非的答案。“五谷”作为粮食作物的典型代表，在我国的生产历史源远流长，从田间普通的杂草，到人们必不可少的营养来源，“五谷”的选育不仅体现出先民们的智慧，更孕育出灿烂的华夏文明。少年儿童需要一个认识“五谷”形态、了解“五谷”文化的窗口，而此次活动正是基于此目的进行设计的。

1.1.2 教育背景——另辟蹊径，两相融合

“五谷”教育并不罕见，小学科学课、植物园的活动课都曾有过类似的尝试，老师们以科学的眼光，从植物学、农学等科学领域入手，为学生介绍“五谷”知识。这种教育方式具有自然科学教育的普遍性——常用物化的方式来呈现给学生，具有很强的客观属性，但缺少温度和感情。我们能否用一种更加鲜活、更加具有吸引力的方式带给孩子们信息，并找到一种不同于自然科学的学习方式，对主流科学进行很好的补充呢？著名教育家苏霍姆林斯基曾说“教育不仅是科学，也是艺术”。如果将开放、灵活、有创造力、鲜活的艺术化方式同教学结合起来，是否更有利于学生获得良好的体验呢？

基于以上思考，笔者在传统的自然教育基础上尝试融入古汉字文化和饮食文化等人文元素，让汉字的美感和饮食文化的鲜活渗入科学的客观，既让孩子们看到“五谷”生长繁衍的真实图景，又让他们的心与“五谷”连在一起，激发出对“五谷”的爱与兴趣。当美感和鲜活成为自然科学方法的一部分、当科学的客观性穿透人文学科的细微感受时，那将是基于人性体验的最终统一。

*注：此项目获得北京市第六届校外教育理论与实践研究论文/案例评选一等奖。

1.1.3 资源背景——巧用资源，独创特色

北京教学植物园隶属于北京市教育委员会，主要面向中小學生开展教育教学活动。全園占地面积 175 亩^①，共分为树木分类区、百草园等七大园区，栽种植物 1500 多种，植物资源十分丰富。除树木、百花之外，植物园还有一个特色的农作物区，栽种有各种蔬菜和农作物，为都市之中的中小學生了解农作物、了解农业开辟了一块宝贵的园地。“五谷”作为各类农作物的典型代表，相比其他农作物具有更大科普价值。为了更好地配合教学活动，农作物区特别栽植了代表“五谷”的各类活体植物，春天时秧苗青翠欲滴，夏天时禾苗抽穗开花，秋天时枝头硕果累累，为进行“五谷”科普和农作物的教学活动提供了便捷的途径。

1.2 目标

1.2.1 知识与技能

- (1) 能说出“五谷”代表的 5 种植物的名称。
- (2) 关于“五谷”制作成的食物能分别举出一个例子。
- (3) 能识别“五谷”的植物形态。

1.2.2 过程与方法

通过观看古文卡片、竞猜对应零食、观察“五谷”植物、创意自造汉字等方式促进學生更好地了解“五谷”文化、认识“五谷”作物。采用的教学策略为自主学习和合作学习相结合、以田间实践为主的方式。

1.2.3 情感态度与价值观

感受到“五谷”栽培的悠久历史，体会“五谷”文化的源远流长，并通过近距离接触粮食作物，体会人对农作物的特殊情感。

2 活动设计思路

活动设计思路见图 1。

3 方案涉及的对象和人数

- (1) 对象：五至八年级学生。
- (2) 人数：每批次 30 人。

4 方案的主体部分

4.1 活动内容

此项活动最适宜在 7~11 月组织，该时间段内，不仅能观察到“五谷”作物的营养生长，还能观察到开花结果等生殖生

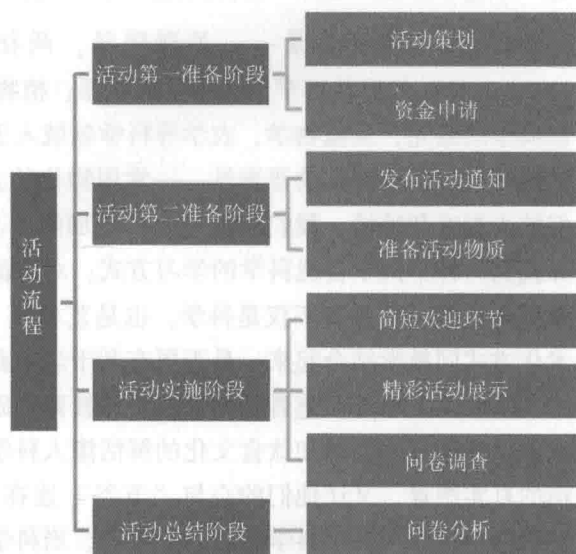


图 1 活动设计思路

注：① 1 亩≈667 平方米，余同。

长，非常有利于学生抓住识别特征，加深对“五谷”的直观印象。具体活动内容见表 1。

表 1 活动内容	
活动环节	内容简介
(1) 猜汉字	目的：了解“五谷”是哪 5 种植物
	方式：展示代表“五谷”的古汉字，猜出它们的名字
(2) 赢零食	目的：了解“五谷”分别能做成哪些食品
	方式：准备 5 种零食，根据配料表信息，与“五谷”进行配对
(3) 看实物	目的：认识“五谷”
	方式：近距离观察“五谷”植物
(4) 造汉字	目的：从“五谷”推广至其他农作物
	方式：观察其他农作物，为它们量身定做一个自创的汉字
(5) 乐分享	目的：了解多种农作物的特点
	方式：分享造字心得

4.2 重点、难点和创新点

4.2.1 重点

- (1) 了解“五谷”是哪 5 种（类）作物。
- (2) “五谷”的用途，即分别能制作成哪些食品。
- (3) “五谷”的识别。
- (4) “五谷”的文化内涵。

4.2.2 难点

- (1) “五谷”的文化内涵。
- (2) “五谷”对应于哪 5 类作物。

4.2.3 创新点

- (1) 另辟蹊径，将古汉字同“五谷”识别联系起来，学生从中不仅可以体会到古汉字中所蕴含的植物形态要素以及农业生产特点，更能看到古代先民如何利用自然、理解自然以及对自然的敬畏。
- (2) 引入“赢零食”环节，既顺应了人们对“吃”的天生爱好，又在欢乐的氛围中将“五谷”的实用价值同“五谷”文化进行了巧妙的融合。
- (3) 加入造字环节，让学生体验华夏先民造字的乐趣，并激发孩子的艺术与创造力，激起他们对文字的热爱。

4.3 利用的各类科技教育资源

利用的各类科技教育资源见表 2。

表2 科技教育资源的具体内容

科技教育资源	具体内容
场地资源	北京教学植物园农作物区
材料资源	手书古汉字卡片、零食、绘图题板、“五谷”活体标本
人力资源	工作人员2人，负责各环节的准备和教学

4.4 活动过程和步骤（猜字游戏）

4.4.1 导入环节（2分钟）

中国的汉字，是世界上最美的文字。汉字之美，美在许多汉字身上都藏着一段故事。我们的祖先创造了大量与植物相关的文字，其中就有和生活息息相关的“五谷”植物，让我们一起透过这些文字图像来重新认识这些来自大自然的恩赐。

4.4.2 猜汉字（15分钟）

汉字具有抽象性和形象性、哲理性和艺术性统一的重要特征，是连接所有中国人的文化纽带和文化标志。从汉字的象形结构去理解汉字的来龙去脉，就能从汉字的形象中悟得其意蕴。

教师依次展示出“五谷”对应的古文字卡片，请学生根据画面上的内容进行竞猜，之后教师揭晓谜底，并分析每个古汉字蕴藏的含义（参考“汉字树”“细说汉字”）。

部分古汉字见表3。

表3 “五谷”植物的古汉字及表意

“五谷”植物	古汉字	表意
稻	 金文	抓（  ）取禾（  ）谷放到臼（  ）中以捣出米粒，显示出在商周以前就出现了以杵臼捣米的文化
黍	 甲骨文	 代表一棵有根有叶的植物，它的籽粒落入水（  ）中，可以用来造酒。考古发现河北磁山新石器遗址就已存留黍的籽实，距今约有9000年，可见种植年代久远
稷	 大篆	该字是由禾、田、人所组成的会意字，意为一个人（  ）在田（  ）里，辛勤耕种着禾谷
麦	 金文	 为一棵小麦形状，下为一只脚（  ），意为缓缓行来，“麦”又通“来”，麦子是从南欧及西亚引进的优良作物品种，因此古人将它命名为“外来的”
菽	 大篆	草（  ）本植物，有根（  ），有茎叶（  ），可以用手（  ）摘取上面的果实。“菽”在上古时期为豆类的总称，汉代以后才逐渐为“豆”所代替

4.4.3 赢零食（20 分钟）

通过前面的“猜汉字”环节，学生已经了解“五谷”指的是稻、黍、稷、麦、菽这 5 种植物，但是这 5 种文绉绉的植物名究竟还有哪些俗称？它们又能做成哪些食物呢？通过“猜零食”环节，学生将文字中的“五谷”同生活中的食物联系起来，让“五谷”知识变得更鲜活，更有生命力。

此活动需要准备 5 种零食，将它们分类摆在活动桌上。然后将学生分为 A、B 两队，每队发放题板一个，学生可近距离观察零食并阅读成分表，小组讨论后，将 5 种零食和“五谷”在题板上对应起来。最后汇报各组答案并阐述理由。每连对一组，即可获得相应零食奖励，连对越多，获得的奖励也越多。5 种零食见表 4。

表 4 “五谷”植物的俗称及其零食

“五谷”植物	俗 称	对应零食
稻	稻谷，分布广泛，去壳后为大米	 旺旺仙贝
黍	黄米，有黏性，产于北方	 黄米糕
稷	谷子，又名小米，十分常见	 小米锅巴
麦	小麦，人类主食之一，磨成粉即为“面粉”	 熊字饼干
菽	豆类，菽为各种豆类的总称	 蒜香青豆

4.4.4 看实物（20 分钟）

了解“五谷”是什么以及它们能做成食物之后，学生会不由自主地提出疑问：“‘五

谷’究竟长成什么样子呢?”在这个环节中,学生将深入田间地头,走进“五谷”植物,认真观察它们的形态和生长方式,将脑海中的“五谷”和现实世界的“五谷”对应起来。

学生5~6人自由组合成小组,每组1份活动单,上面有“五谷”的识别要点,学生边观察边做记录。最后,教师进行总结概括。

4.4.5 造汉字 (25 分钟)

此环节希望学生打开想象力的翅膀,为农作物区其他的作物创造一个独一无二的汉字。

学生仍组合成5~6人的小组,深入田间观察作物的形态特征,并根据标牌了解关于作物的多种信息,便于进行汉字创作。

学生进入田地前,教师需进行简要的汉字创造特点分析,尤其是象形、指事和会意三种和图画密切相关的造字法则。

所谓“象形”,指的是像实物之形,把客观的事物描述出来。如“日”和“月”就像一轮红日和一弯新月高悬空中。

“指事”指的是在象形的基础上再加个指事符号标记的一种字。比如,“甘”为“口”中加一点,表示在舌头上感到甜味的地方。

“会意”指把两个以上的象形字组合在一起,表示一个新的意思。比如,“森”为三个“木”合在一起,表明树木之多。

4.4.6 乐分享 (10 分钟)

经历了田间创字之后,每个学生都有属于自己的新发现和新创造,在“乐分享”环节,他们不但可以尽情展示自己的创意,还可以通过与其他人的交流,感受图案化文字的背后蕴藏的植物形象,在不知不觉中了解更多有关农作物的知识。

5 可能出现的问题及解决预案

5.1 阴雨天气

此活动为户外活动,易受天气因素影响。若遇到暴雨、大风等极端天气,活动改日举办。如果天气为小雨到中雨,活动照常举办,但需调整活动内容和场地。

5.2 学生安全

(1) 秋季为花粉病高发季节,活动前需要告知和提醒学生,并准备口罩若干,防止花粉热学生出现打喷嚏、流眼泪等症状。

(2) 活动前对园区各活动地点和各活动用具进行检查,排除安全隐患。

6 预期效果与呈现方式

各环节预期效果与呈现方式见表5。

表 5 各环节预期效果与呈现方式

活动环节	调 整
猜汉字	地点转移至农业现代化温室
赢零食	地点转移至农业现代化温室，提前摆放活动桌
看实物	地点不变，为学生准备雨具
造汉字	地点不变，为学生准备雨具
乐分享	地点转移至农业现代化温室，提前摆放桌椅

6.1 预期效果

(1) “猜汉字”环节，学生看到“五谷”的“甲骨文”和“金文”形态时，会感觉非常新鲜，但要正确猜到答案有一定的难度，此处不用刻意强调结果是否正确，更多的是从汉字的构造上进行分析，学生理解图案形象即可。

(2) “赢零食”环节，氛围会非常轻松，“稻”“麦”难度不大，可以轻松配对，保证每组学生有零食可以享用。其他三种稍有难度，教师可以鼓励学生集体讨论。

(3) “看实物”环节，学生能顺利找到“五谷”栽种的对应位置，并对它们进行观察。由于学生的植物学知识还不丰富，此处需招募志愿者老师配合主讲教师一起指导，方能让学生快速准确地识别“五谷”的植物特征。

(4) 在“造汉字”环节，学生积极性会很高，经过简要的汉字结构分析后（象形、指事、会意），更有利于他们创造出属于自己的图形文字。

(5) “乐分享”环节，学生将自己的创造进行展示，并简述造字的原因。大家互相交流，共同体会造字的乐趣。

6.2 呈现方式

(1) 活动中学生能积极参与设计的各项活动，同老师之间具有良好的互动。

(2) 活动中完成活动单和记录单。

(3) 积极热烈地讨论和展示。

7 效果评价标准与方式

活动具体评价标准和方式见表 6。

表 6 活动过程的评价标准和方式

活动过程	评价内容	评价标准	评价方式
准备阶段	教学物资	物资及时到位	语言定性描述
	教学场地	场地可用，无安全隐患	语言定性描述
	工作人员	人员专业，建立团队	语言定性描述
	参与学生	确定学生来源和人数	语言定性描述



(续)

活动过程	评价内容	评价标准	评价方式
实施阶段	猜汉字	能积极思考，领会“五谷”的汉字结构	教师观察
	赢零食	将“五谷”和零食进行正确配对	活动单
	看实物	掌握每种植物至少1个突出特点	活动单，教师观察
	造汉字	每个小组至少完成1个新汉字的创造	活动单
	乐分享	每个小组能展示出其所造的汉字，并说出原因	教师观察
总结阶段	总结材料完成情况	完成、详尽	整体评价和个体评价相结合

8 对青少年益智、养德等方面的作用

馒头、米饭是人们必不可少的主食之一，但是生活在城市里的少年儿童却很少知道它们对应的植物在农田里是什么样子，在变成餐桌美味之前又经历了哪些变化，他们更不了解的是，华夏先民们在9000年前便开始了粮食生产，在农业文明的进程中孕育出了灿烂的中华文明。

此活动的设计旨在通过粮食作物的典型代表——“五谷”来展现粮食栽培的悠久历史，让学生体会农业文化的源远流长。在教学中还创新性将汉字这一连接所有中国人的文化元素同“五谷”识别联系起来，让学生不仅了解古汉字中所蕴含的植物形态要素以及农业生产特点，更能看到古代先民如何利用自然、理解自然以及对自然的敬畏。

参考文献

廖文豪. 汉字树3：植物里的汉字之美 [M]. 兰州：甘肃人民美术出版社，2014.

左民安. 细说汉字 [M]. 北京：中信出版社出版，2015.

