

趣 味 生 物 世 界

有趣的

生物科学实验

主编 李维德
北京燕山出版社

12

趣味生物世界 之十二

有趣的生物科学实验

徐 芹 主编

徐 芹	马延年	胡成贵
赵冬梅	乔小平	钱振云
董兴云	杜文华	马 荣
杨志杰	李秀芬	项惠兰
李聪敏	赵春丽	马燕平
曹万仓	赵玉芬	

编著

北京燕山出版社

编辑出版委员会

主 任：曾中平

主 编：李维德

编 委：(按姓氏笔画顺序排列)

于小青	车彦	王凌诗	刘恕
许琼	张昕	陆文	杨悦
李培芳	李慎英	范仰山	徐芹
郭建蕙	高桂芳	盛泓杰	潘宝平

努力学好二十一世纪的

带头学科——生物学

郭作黎



一九五五年十二月

序

生物学是 21 世纪的带头学科,在即将跨入新世纪的前夕,《趣味生物世界》丛书的出版,将对加强与普及全民生物学教育具有重要意义。

《趣味生物世界》丛书是遵照邓小平“教育要面向现代化,面向世界,面向未来。”的指示,为了提高我国人民、特别是青少年的生物科学素质,激发对生物科学的兴趣而编写的一套教育与科科普著作”,该丛书反映了现代化生物学各主要学科内容。特别注重密切结合中学生物课和小学自然课的内容,精心选择科学性、可读性强、趣味浓厚、资料新颖、与人类生产、生活联系紧密的典型事例,并配备很多生动的插图,深入浅出地进行扩伸阐述,寓教于乐,使中小学生在轻松愉快的心境中巩固课堂所学,丰富课外知识,学习探索生物科学奥秘的技能。

该丛书由北京教育学院生物系组织本系及首都师范大学、天津教育学院、中国科学院等单位的教授、专家共同编著。在组编、出版过程中得到我国著名中学生物教育专家庄之模、刘恕、覃朝芳先生的指导帮助。主编李维德先生对该丛书进行了策划组编、撰稿、审阅及统编工作。对上述同志的艰苦劳动及卓越贡献在此一并致谢!

该丛书主要读者是中小學生及广大青少年,也是培养他们的中小学教师及家长的教学资料,因此适合作为中小学图书馆

的配备和师生、家庭的选购珍品。

《趣味生物世界》丛书共计 168 万字,包括下列 14 个分册:

- 1、有趣的植物大观园
- 2、有趣的动物大观园
- 3、有趣的微生物大观园
- 4、有趣的遗传知识
- 5、有趣的生态知识
- 6、有趣的青少年心理知识
- 7、有趣的生物军事知识
- 8、有趣的人体科学
- 9、有趣的脊椎动物进化史
- 10、有趣的动物行为
- 11、有趣的生物知识探秘
- 12、有趣的生物科学实验
- 13、有趣的生物课外活动
- 14、有趣的生物教育研究

生物世界范围极其广阔,物类种数繁多到以千万计算,其发展变化异常迅速,其中奇妙有趣的事例层出不穷。限于作者水平及丛书篇幅,不足或错误在所难免。恳望读者多提宝贵意见,以利今后增删与更正。

北京教育学院生物系
《趣味生物世界》编辑出版委员会
主任、教授 曾中平

前 言

21 世纪即将来临。

21 世纪将是生命科学成为带头学科的世纪！这一预言已逐步被人们认识与接受。

生命科学是一门实验科学。生物学实验作为生命科学实验的主要内容，本身就具有一定的趣味性。生物学实验，实际上就发生在我们身边，或许我们正在进行着其中的某种或某几种实验。只不过，你并未意到，也没有主动去考虑而已。

当今的青少年是跨世纪的一代，在这世纪之交的今天，我们这些普通的中生物教师，愿为他们做些有益的工作，为他们提供一些生物实验的基础科学知识。

书中选取了发生在我们身边的、较易做到的观察、培养、调查等基础实验，旨在为青少年们提供一些生物学实验的方法和常识；同时，注意到实际应用与趣味性。意在帮助青少年参与到生物学实验中来，并提高他们的兴趣。若本书对青少年正确认识生物界及生物学实验于万一，已是我们的莫大荣幸！

本书在编写过程中，得到了北京教育学院生物系主任曾中平教授的大力支持与帮助。在此谨表谢意。

徐 芹

内容提要

本书包括植物学、动物学、人体生理及心理学实验等知识，其中选取了与青少年生活较相近的内容。如与他们身心发育有关的青春期发育生物钟、三节律的自测等，述叙生动，活泼，趣味性强，便于学习和掌握。本书的主要读者对象是青少年，也可作为小学自然教师，中学生物学教师，以及中小学生的家长们参考使用。

目 录

一	家养水仙花小议	(1)
二	五彩水仙花小实验	(2)
三	春节开放的桃花	(3)
四	白花变红的小实验	(4)
五	鲜花久开的小实验	(5)
六	干花制作的尝试	(6)
七	素沙培养月季的实验	(11)
八	月季的无性繁殖——水插	(12)
九	叶片拓印	(13)
十	叶脉书签制做法	(16)
十一	叶子繁殖的实验	(17)
十二	自制气孔开闭的教具	(19)
十三	植物细胞运动的观察	(19)
十四	植物细胞吸水的小实验	(21)
十五	植物“啃”石头小实验	(22)
十六	海带叶绿素的观察	(24)
十七	植物晴雨计	(25)
十八	植物报时钟	(27)
十九	光合作用强度与光照强度关系的测定	(28)
二十	作蜡果	(30)
二十一	大蒜气味杀菌作用的小实验	(32)

二十二	山石盆景苔藓植物移植小实验	(33)
二十三	瓶中种菇小实验	(35)
二十四	观察草履虫的简单方法	(36)
二十五	草履虫的培养小实验	(37)
二十六	养水蚤	(40)
二十七	环毛蚓哪里去了	(41)
二十八	蚯蚓形态观察小记	(44)
二十九	蚯蚓呼吸的条件	(49)
三十	蚯蚓再生的观察	(51)
三十一	蚯蚓养殖的小实验	(52)
三十二	“龙虾”观察小记	(55)
三十三	螯虾形态结构观察之一	(56)
三十四	螯虾的形态结构观察之二	(61)
三十五	蚜虫孤雌生殖的观察	(64)
三十六	蚂蚁“气味”语言的观察	(66)
三十七	蚂蚁家族的观察之一	(67)
三十八	蚂蚁家族的观察之二	(73)
三十九	蚂蚁家族的观察之三	(77)
四十	展翅标本的制作	(82)
四十一	贴翅标本的制作方法	(87)
四十二	蛾类幼虫注蜡标本的制作	(89)
四十三	蝗虫的呼吸	(91)
四十四	鱼鳔功能的实验	(92)
四十五	会变色的青蛙	(93)
四十六	猫眼一日三变的观察	(94)
四十七	壁虎断尾再生小实验	(95)

四十八	土壤动物的调查	(96)
四十九	鸡鸭与鸭鸡的培育小实验	(99)
五十	琥珀标本的制作	(100)
五十一	青蛙皮肤呼吸的小实验	(101)
五十二	蛋壳上小孔的作用小实验	(102)
五十三	血液颜色的观察	(103)
五十四	证明动脉血鲜红、静脉血暗红的小实验	(103)
五十五	鱼类年龄的推算	(104)
五十六	空气洁净程度的观察	(105)
五十七	发光细菌的培养与观察	(107)
五十八	牙垢内细菌形态的观察	(109)
五十九	空气传播细菌的小实验	(109)
六十	自制小型生态系统	(111)
六十一	蟾蜍一侧迷路的破坏实验	(111)
六十二	视网膜成像小实验	(112)
六十三	盲点测定简法	(113)
六十四	饭后刷牙可防龋齿小实验	(115)
六十五	舌味蕾对不同味道的敏感实验	(116)
六十六	胆汁在脂肪消化吸收过程中的作用	(117)
六十七	肌肉功能的测定与锻炼	(118)
六十八	女孩青春期发育状况的验证与自我监测	(120)
六十九	男孩青春期发育状况的验证与自我监测	(121)
七十	条件反射形成的小实验	(123)

七十一	尺神经传导的自我感受法·····	(125)
七十二	人静脉瓣膜存在的验证法·····	(126)
七十三	二氧化碳对呼吸运动的调节·····	(127)
七十四	持久的肌肉收缩活动会使肌肉疲劳·····	(128)
七十五	瞳孔对光的反射实验·····	(129)
七十六	皮肤感受外界刺激的实验·····	(130)
七十七	生命道德价值观念的调查·····	(131)
七十八	人体生物钟的验证与自测·····	(136)
七十九	人体生物钟速测测尺的制作·····	(137)
八十	生物钟速测尺的用法·····	(143)
附1. 智力生物钟		
2.	情绪生物钟	
3.	体力生物钟	
4.	人体节律协奏曲	

一 家养水仙花小议

每年春节来临之际，不少的家庭都在用清水养上一两盆水仙花，来为居室增添一些春意。但是，往往由于某些原因，总是不那么令人满意。有时是长出了茁壮的浓郁叶子，但就是不开花；或者仅开出三、五朵花来，花期又很短。有没有办法使叶子矮一些，花多一些，花期更长一些呢？当然，办法是有的，许多专门养水仙的书籍也介绍了不少的经验。但往往自己一养却不如意。这里介绍一点较为简便的方法，朋友们不妨一试。

首先，选取茎大的水仙球一至两个，准备好水仙盆和一些小石子。在春节前1—1.5个月前，将水仙球剥去干“皮”清除残根后，浸泡在水中1~2天。取出水仙球，用棉花或纱布擦除球上的粘液；将石子水洗后放入水仙盆铺好。将水仙球摆放在盆内适宜位置（根据个人喜好，一盆内可放1个球，也可入2—3个球）。盆内一般不需留有存水。用湿纱布围在水仙球根部附近，以保持湿润。将放好水仙球茎的盆放在阳光充足、气温在6—10℃的地方（在北京地区一般放在封好的阳台，而阳台无取暖设备的地方为宜）。注意，环境温度不要高于10℃，又不能在低于6℃的地方放置。每天将水仙球的根部用水洗或冲一下，约3—7天水仙便长出根来。长根以后，一般不要去动水仙球了，而是用水冲一下水仙盆。然后将水倒掉，使水仙根部保持潮湿，盆内又无积水为宜。

低温可以延缓叶片的生长，而充足的阳光又可促进花梗等的生长，水仙盆内积水过多或几天换一次水于水仙生长是不利的。积水多了叶子生长过快，几天换一次水则会抑制生长，这

可能是由于水仙根部能分泌一种抑制其生长的物质有关。这样约经一个月左右，水仙叶片虽长的不高，但花梗却突出于叶片之上很长一段，逐渐地花蕾开始茁壮生长。此时，还是按照前边的方法，每天冲洗一次，保持根部潮湿，盆内不存水，这样，花便会迟迟不开，似乎总是含苞待放。在低温情况下，含苞待放的时间往往延续 1—2 周左右。

当腊月 28、29 或更早一点，你希望鲜花怒放的时候，只要提前 1—2 天，将盆移至温度在 20℃ 左右，向阳的地方，你所预期其开花的时候，花自然而然地便使你如愿。

花开后，在室内温度较高时，一般仅能保持 10 天左右。为了延长花期，此时可适当在根部喷洒少许 0.5% 的磷酸二氢钾。作法是：先用清水冲洗根部，倒净盆内的水，用小喷雾器（喷花或喷衣物用的小型喷雾器，一般可盛 100—200ml 水）在花根部略喷一些即可，这样花期可延长至 1 个月或更长一些。

朋友，试试看，也许今年春节的水仙花会使你更加如意。

二 五彩水仙花小实验

寒冷的冬季，室内养上一盆鲜艳清香的水仙花，其翠绿叶子，洁白晕黄的花朵，使人心旷神怡。尤其是春节之际，一盆盆清透的水仙花，给北国多少家庭带来了浓浓的春夏之意啊！

能不能让水仙像牡丹那样姹紫嫣红？像山茶花那样红霞泛彩呢？

答案是肯定的。若要水仙开出五颜六色的花来，方法并不难。首先根据自己的喜好，选一盆即将要开放的水仙花。此时，水仙花正处于抽梗吐蕾，花蕾由青转白。准备好一只 5ml 以下

的注射器和几种食用色素，如红、蓝、黄、紫等。将食用色素少许用水调开，深浅依自己的喜好而定。用注射器分别抽取各色色素溶液，注入水仙花的花梗，当花开放时，就会开出和你注入色素的颜色相同的花瓣来。若你在同盆花中不同花梗中注入不同的色素，你便会得到一盆五彩水仙花。一般来说，每只花梗内只需注入 0.5ml 色素溶液即可。朋友，今年春节来临之际，你不妨试一试，或许会给你的居室增加浓的春意。

三 春节开放的桃花

春节水仙盛开，如果桃花也能盛开，那么一定会为春节增添新的喜气。怎样使桃花春节开放呢？

初冬，经过几次霜冻之后，在桃树上截取发育良好、花芽饱满的枝条或从整枝下的枝条中选择。将枝条放在暖水瓶中，用 33℃ 的温水浸泡 6 小时，然后将枝条插在玉米穗轴中，玉米穗轴的下端要浸在水中。在 20℃ 左右的气温下，桃花经过两个星期就可开放。

也可以在春节前的一个月左右，从开花较早品种的桃树上剪取花芽饱满的枝条，将枝条插入水瓶中，枝条外面套上无色透明的塑料袋。将上述装置保持在 0℃ 以上的环境中。这样，春节时就能看到鲜艳的桃花了。

此种方法也可以使学生在冬天能够看到桃花的结构，解决了冬季授课时缺乏新鲜材料的问题。

四 白花变红的小实验

我们可以作实验来证明水分和无机盐是由导管输送的。证明的方法是：取一个玻璃杯，洗干净后盛入红墨水，颜料代表水中的无机盐。切取银莲花或其他一年生植物的带叶枝条，插入装红色液体的玻璃杯里。几小时以后，它的叶片将变红，如果这个枝条有花，原来的花瓣是白色，同样也呈现红色。

取出枝条，用锋利的刀片作横切，将会见到横断面上的维管束出现红点，也就是红色水上升通过的地方。银莲花是双子叶植物，维管束成环状排列。因此，取枝条的一段作纵切，可以见到很多红色的线条，从茎的一端趋向另一端。上述的红点和红线，就是茎里的导管，可见水分和无机盐是由导管输送的。

另取数根小麦茎，也插入盛有红墨水的玻璃杯里。两天以后，取出茎，沿茎的纵轴和横轴切开，检查茎内水上升的红色“水管”。小麦是单子叶植物，水通过的维管束不是环状排列，而是不规则的排列在茎的中心。

要看清楚茎里的水分和无机盐是由下向上输送的，最好用凤仙花、秋海棠一类的植物茎。因为，在它的茎上，能清楚地看到红色线条自下而上慢慢地移动，从茎到叶脉，刻划出带着叶的整个枝条的轮廓。

为了使实验在短时间内取得良好的效果，最好在略为萎蔫了的植株上切取枝条，并把枝条弯在红色溶液中切断，避免切面跟空气接触，而且最好在光照比较强烈的日光下做实验。这样，由于叶迅速蒸腾使水分散失，整个枝条会很快的显示红色来，如果这个枝条上有白色花朵，那末，所有的花都会变成红

色的花朵。作实验时如果没有强烈的日光照射甚至是阴天，叶面蒸腾水分慢，红色液体在茎内上升也就很慢，可将实验装置放在空气流通甚至风较大的地方，以促进水分散失，就可以在较短的时间内取得良好的效果。

以上介绍的都是以草本植物作实验材料，木本植物的枝条也可以作实验，如夹竹桃、木槿、国槐、大叶黄杨等。选枝条时应该选择叶多而幼嫩的，北方十月份，以丁香、大叶黄杨作实验材料较好。

五 鲜花久开的小实验

买上一束鲜花插在居室，顿时会使满屋生辉，令人耳目一新。但好花不常开，好景不常在，往往插不了几天，就花枝低落，颜色渐衰。如你把低了头的花枝拿起一看，啊，插在水里一端已腐烂变臭，这是该死的细菌在作怪，细菌及其分解的物质影响到花枝上部的健康；有时看不见腐烂，花枝也会低下头来。因为有些植物体内的乳汁从切口流了出来，把切口的导管堵塞了，妨碍了水分的吸收，花枝得不到充足的水分供给，难怪它会垂下头来。

能不能使花插得久些？对症下药，让我们把细菌容易感染发生腐烂的机会阻住，怎样做呢？把花枝的剪口用火烧焦，使它局部碳化，使浸入水中的枝端不易被细菌侵犯，还可以使植物的乳汁不致流出来堵塞导管，花枝持续不断得到水分的供应。经过了这样处理的花枝就会插得长久些。这种方法是否对无论什么花枝都适用，还有待研究。您可先用于芍药、象牙红等鲜花试一试。市场上有一种花卉保鲜液，略加一点儿在养花的水