

生物教学举例荟萃

SHENGWU JIAOXUE JULI HUICUI

主 编 夏 晓 烨



中国环境科学出版社

生物教学举例荟萃

夏晓烨 主编

中国环境科学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

生物教学举例荟萃/夏晓焯主编. - 北京:中国环境科学出版社,1997.11

ISBN 7-80135-404-4

I. 生… II. 夏… III. 生物学-普及读物 IV. Q-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 22180 号

中国环境科学出版社出版发行

(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

北京市通县永乐印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

1998 年 1 月第 一 版 开本 850×1168 1/32

1998 年 1 月第一次印刷 印张 8 5/8

印数 1—4000 字数 230 千字

ISBN 7-80135-404-4/Z·318

定价:10.00 元

主 编 夏晓烨

副主编 赫子瑞

编写人员 (以姓氏笔画为序)

王香兰 张文中

张晓红 谷秀岭

郭为群 高立华

康建东 黄 薇

序

按照学习生理心理规律进行教学,是体现以学生为主体并发挥教学主导作用的重要途径。以学生为主体是诱导学生生理上产生浓厚的求知欲,从心理上乐于学习与钻研,并在学习过程中不断得到激励而强化其克服困难的信心,逐渐养成自发地、主动地学习的习惯。继而在生理上形成所谓孜孜不倦的动力定型,也就是有了学习钻研的内驱力,达到自觉好学与向上的境界,使之如此,是我们当教师的志趣所在。

激发学生达到这样的境界,主要依靠教师的主导作用。教学方法可以有许多种,但是在讲授中能就近取譬,深入浅出,以恰当的实例扩展知识内涵的方法是行之有效的较佳选择。最近,由夏晓桦同志为主编,集聚了部分有经验且有志于改革教学的同志们共同编写的《生物教学举例荟萃》一书即将付梓,奉献给广大生物学教师及群众,它不仅以极具教学参考价值的生物学实例为我同行提供了主导学生学习的良好范例,而且以它涉猎广泛,信息充实,通俗易懂,趣味性强的鲜明特色,对广大热爱生物学的群众有所裨益。生命科学的教育绝非单纯的知识技能教育,因为生命科学本身在培养学生的思维方法、操作方法、观察方法及人生观、世界观方面,具有其它学科所不可比拟的先天优势。值此普及科学教育,把提高全民素质高唱入云之际,此书的出版无疑对加强全民素质教育有良好的促进作用。还有,以涉及生物学各个领域的具体事例来佐证生物学的概念、原理、规律、原则,并将事例统绪成书,尚未见过先例,可属首创。因此,我亟愿向教师同行们及广大群众推荐此书,并希望同志们发现不妥之处不吝赐教,使此书再版时得以修正,则作者万幸,受教育者万幸。

田 纲

1996年初夏于石家庄

前 言

在生物学课堂教学中,一切可以称得上基本概念、原理、规律、原则、定律的东西,都是有许多事例佐证的。这些例子来源于生活、生产、科研和大自然的 actual,往往蕴含着深刻的道理。它们不仅是对生物形态和生命现象的描摹、阐释,更是对整个生物界的粗略包举和评价。将它们引入生物学课堂教学,至少能显现出五大功能,即引趣功能、解惑功能、启思功能、调节功能、激励功能。它们像星罗棋布于生物学教学海洋中的点点火花,虽亮度不强,可是当蕴含着不同道理的火花相聚,便会产生绚丽的光焰。

广泛搜集、长期积累、善于保存、适时使用生物学例证,应是生物学教师良好习惯之一。但由于教师们身处地域不同、教学条件不同,许多人的生物学信息来源渠道不够畅通,资料难以寻觅,临时查找时间又不允许。因此,集生物学各知识点的事例于一书,正像作者做调查时得到的答复那样:不是需要,是亟需!

在编写过程中,力求做到以下几点要求是作者的初衷:

针对性:例子要针对生物学教学中相关的基础知识;

实用性:例子要适于在教学中引用;

选择性:同一知识点可有多个例子,以备选择使用;

可靠性:例子要准确、翔实;

新颖性:力争多选取时代性强的最新信息。

编写的内容大致涉及生物学方面的史实、典故、数据、歌诀、比喻、趣闻、大自然现状、生活实际、社会实际、最新信息等,使这些零星刊出、散见各处的例子若网在纲,有个统绪了。生物学知识浩如烟海,例子不可胜数,本书所容纳的不过沧海一粟,深有遗珠之憾。作者将此书视为引玉之砖,还望读者继续搜集、整理、充实、完善。

在编写过程中,从大量的报纸、资料、刊物、著作里汲取了丰富

的营养,为此,对凡是引用、节录、参考过的文献均表示深深的谢意。

由于水平所限、时间所限、信息来源渠道所限,奉献于读者面前的书稿仍十分粗疏,恭请读者批评指正。

夏晓桦

1996年11月7日于河北师大

目 录

一、植物学	(1)
(一)植物体的基本结构	(1)
1. 植物的种子	(1)
2. 植物的根	(8)
3. 植物的叶	(14)
4. 植物的茎	(21)
5. 植物的花	(25)
6. 植物的果实	(37)
(二)植物的主要类群	(42)
1. 孢子植物	(45)
2. 种子植物	(51)
(三)植物资源	(57)
(四)细菌、真菌、病毒	(68)
1. 细菌	(68)
2. 真菌	(74)
3. 病毒	(76)
二、动物学	(80)
(一)原生动物门	(80)
(二)腔肠动物门	(83)
(三)扁形动物门	(85)
(四)线形动物门	(86)
(五)环节动物门	(88)
(六)软体动物门	(90)
(七)节肢动物门	(92)
(八)鱼纲	(101)

(九)两栖纲·····	(108)
(十)爬行纲·····	(110)
(十一)鸟纲·····	(115)
(十二)哺乳纲·····	(127)
(十三)动物的行为·····	(136)
三、人体生理卫生学 ·····	(149)
(一)人的身体·····	(149)
(二)皮肤·····	(153)
(三)运动·····	(155)
(四)物质运输·····	(159)
(五)消化和吸收·····	(162)
(六)呼吸·····	(167)
(七)排泄·····	(171)
(八)神经调节·····	(172)
(九)激素调节·····	(177)
(十)生殖和发育·····	(182)
(十一)免疫与传染病·····	(185)
四、生物学 ·····	(195)
(一)细胞·····	(195)
(二)生物的新陈代谢·····	(203)
(三)生物的生殖和发育·····	(207)
(四)生命活动的调节·····	(209)
(五)生命的遗传和变异·····	(212)
(六)生命的起源和生物的进化·····	(227)
(七)生物与环境·····	(233)
(八)生物科学技术·····	(259)

一、植物学

(一)植物体的基本结构

1. 植物的种子

种子的体积和重量

全世界共有 24 万种以上的种子植物,它们产生的种子形形色色,千奇百怪,体积和重量也千差万别。

最大最重的种子是生长在印度洋塞舌尔群岛上的复椰子树的种子,它的果实直径约 50 厘米,重约 25 公斤,种子重 15 公斤。

最小最轻的种子是斑叶兰的种子,它小如尘埃,200 万粒才有 1 克重,8000 粒才相当 1 粒芝麻重。

种子的大小与植株的大小并无一定比例。桉树种子比芝麻种子小几倍,却可长成参天大树;而榛树种子比桉树种子大得多,但只能长出做手杖、伞柄用的矮小植株。

种子的颜色

不同植物的种子由于有不同的色素,往往出现不同的颜色和斑纹,但以棕色和黑色居多。烟草种子黑褐色;油菜种子黄色、褐色或黑色;芝麻种子白色或黑色;半枝莲种子铅灰色;相思树种子一半红,一半黑;豆类的种子的颜色还可作为鉴别植物种类的重要特征。

种子的形状

种子的形状千姿百态。油菜、豌豆的种子为圆球形；大豆的种子为椭圆形；菜豆的种子为肾形；棉花的种子为卵圆形；麦类的种子为纺锤形；苜蓿的种子为螺旋形；葱的种子为盾形；瓜类的种子为扁卵形；白桦树的种子带有两片轻巧的翅；枫树的种子有一对浆叶。

食用种子的结构

①食用假种皮：如荔枝和龙眼，外果皮为干燥的果壳，内果皮内的假种皮才是肉质的，是由胚珠的珠柄发育而来，包围着整个胚珠。

②食用外种皮：如石榴，外果皮是由萼筒和子房连生而成的。种子的外种皮成为半透明的肉质层，是主要食用部分。

③食用子叶：如胡桃、莲、菱角和豆类，主要食用部分为子叶。

④食用胚乳：如椰子的外果皮薄，中果皮纤维质，内果皮坚硬，种皮内紧贴着一层坚实的白色固体胚乳叫椰肉，胚乳内有一腔，内贮液体胚乳椰汁。还有小麦、玉米、水稻的主要食用部分也是胚乳。

⑤食用胚轴：如绿豆芽的主要食用部分是伸长了的胚轴。

种子的传播

风传播：有的种子被有绒毛，随风满天飞舞。如蒲公英、香蒲、白头翁、芒穗、柳树、杨树的种子。有的种子带翅，可乘风飞向远方，如枫树、松树、槭树、榆树、菩提树的种子。有的种子很轻而且能分泌粘液，和尘埃粘在一起，借风力向四方散播。如罂粟花、烟草、杜鹃花的种子。

水传播：莲的种子嵌于组织疏松的花托内，随水流载到各地。南洋许多荒无人烟的岛上都长着椰子树，那就是随海水飘去的椰子种子长起来的。

动物传播:苍耳、蒺藜、鬼针草、龙芽草等许多杂草的种子带有丛毛或钩刺,碰到动物就粘钩到动物身上,传播到它方。

欧洲有一种叫羊角蕉的草,种子又小又粘,粘在人的鞋上几个月不掉。当欧洲殖民者入侵南美时,士兵皮鞋上粘的种子便被带到南美洲繁殖起来。另外,人吃各种甜美的水果、野果扔掉核的时候,就在无意中帮助植物传播种子了。

达尔文曾分析了一种鸟的粪便,发现其中有 12 种植物的种子。还有人在一种水鸟的翅膀、足和粘在嘴上的泥里,找到了 31 种植物的种子。特别是一些候鸟,能把种子带到遥远的地方。松鼠常埋藏松籽、栗、胡桃作为食物,但常常将这些食物遗忘,于是便播下种子。

自身传播:凤仙花的果实成熟后自动破裂,将种子弹出去。美洲沙箱树的果实破裂时发出巨响,将种子弹出 15 米远。只要一碰北非喷瓜成熟的果实,它就会喷出混有种子的粘液,可喷六~七米远。豆类植物的果实豆荚也能自己爆裂,播下种子。风露草的种子长有长芒,阴天舒展,晴天卷曲,这一舒一曲,种子就“爬”向四方。

种子的萌发

种子浸水以后,坚硬的种皮软化,可以使更多的氧透过种皮,加强了细胞呼吸和新陈代谢作用。只有在细胞吸水后,各种酶才能开始活动,把贮藏的养料进行分解。此外,胚和胚乳吸水后,增大体积,柔软的种皮在胚和胚乳的压迫下,易于破裂,为胚根、胚芽突破种皮向外生长创造条件。一般种子需要的吸水量要超过干重的 30%,有的甚至更多,例如水稻的籽粒吸水量为 40%,小麦为 56%,棉花为 52%,油菜为 48%,花生为 40%~60%,大豆为 120%,豌豆为 186%,蚕豆为 150%等。以上数字反映了含蛋白质多的种子,萌发时吸水量较大,含脂肪多的种子吸水量较少。

※ ※ ※ ※ ※

第二次世界大战期间,一艘满载军用物资的日本货轮秘密地

从日本某港口出发,驶向泰国和缅甸,支援东南亚战场的日军,全程航行 20 多天。船上装些什么呢?主要是粮食、布匹和药品等军需品,而粮食中主要是从我国东北掠夺来的大豆。为了打击敌人,支援东南亚人民的抗日斗争,我八路军总部指示打入该船上的地下工作者,要想尽办法弄沉这条船。地下工作者经研究想出了一个绝妙好计,既不使用炸药,又不打一枪一弹,使这条船默默地、莫名其妙地沉入大海之中。

船舱里装的是大豆和布匹,大豆吸水时要膨胀,膨胀时会产生很大的压力,这么多的大豆吸水后产生的胀力足可以把船舱胀破,海水涌入而使船下沉。我地下工作者就是设法使大豆浸水,再加上舱里闷热,大豆很快吸水膨胀,要不了几天功夫就把船舱胀破而使船沉入大海了。

※ ※ ※ ※ ※

种子萌发要有适宜的温度

植物种类	最低温度(℃)	最适温度(℃)	最高温度(℃)
小麦、大麦	0~4	25	32
玉米	5~10	35	44
水稻	10	30	43
棉花	12	27~36	42~43
黄瓜	15~18	31~37	44~50
大豆	8~10	24~29	35~40
甘蓝	0~3	15~20	40~44

※ ※ ※ ※ ※

种子催芽新方法:在没有温箱的情况下,可利用人的体温进行种子催芽,其温度可保持在 25℃ 左右,一般种子 2~3 天即可出芽,方法有两种:

①将浸透水的种子装入瓶内,容量不超过半瓶,瓶口堵上棉花塞,放在贴身衣服的口袋里,晚上可放在被窝或其他温暖的地方,每天揭开瓶塞用温水揉一遍种子。

②将毛巾或三四层吸水纸放在盒内,用热水浸湿,捞出来挤去部分水分,平铺在桌上,从一头开始,向上撒一行种子卷一圈,最后卷成一圆筒,外面用塑料布卷起来,像腰带一样系在身上,每天揭开塑料布向上洒点温水。

※ ※ ※ ※ ※

对市售的豆芽进行测定:从下表中的数字可以说明,豆芽菜的主要食用部分应当是下胚轴而不是根。

种 类	根	下胚轴	子叶和胚芽
绿豆芽	4.5%~7%	82%~86.5%	9%~12.5%
黄豆芽	4%~6.5%	61%~66%	30.5%~33%

种子的休眠

小麦种子的休眠期较短,少者仅5天(白皮品种),多者达35~50天(红皮品种)。在夏天潮湿地区,具有较长休眠期的小麦种子雨天不致在谷堆里萌发,对生产有益。豌豆的种子浸入水中即可胀大、萌发。桃的种子成熟后落入土中要经过冬季,第二年春季才能萌发。红松当年成熟的种子在土中要经过两个冬天,到第三年春天才能萌发。此外,附有果肉的番茄种子即使在外界条件适宜的情况下也不能立即萌发。紫云英种子的休眠期在12年以上。

种子的寿命

各种植物的种子其寿命长短不一,兰花种子只有几小时寿命;柳树种子的寿命只有十几天;可可的种子只能活35个小时;甘蔗、桔子的种子在离开母体后能活10天左右;桃、李、杏、梅的种子寿命都在5~6年;马齿苋种子的寿命约为10年;稗草种子的寿命为14年;小麦种子的寿命为15~20年;玉米、水稻种子的寿命是20年以上;橡树、银杏、板栗、茶树的种子必须贮藏在低温潮湿的环境中,才能有较长的寿命。埋藏在冻土层中的大豆种子能活数千年。

※ ※ ※ ※ ※

1923年,日本学者大贺一郎在我国辽宁新金县普兰店一带的泥炭层中采集到一些古莲子,寿命在1000年左右,经培育已发芽生长。后来他又在日本千叶县检见川的泥炭层中发现了寿命达2000年之久的古莲子,同样能发芽、开花、结籽。日本朋友还把中日古莲进行杂交,这对“老夫老妻”照常能生儿育女,杂交后结的种子被定名为“中日友谊莲”。1979年5月,日本朋友曾把它作为礼物回赠给到日本访问的邓颖超副委员长。

※ ※ ※ ※ ※

1967年加拿大有人报道,在北美洲冻土层的旅鼠洞中发现了20多粒北极羽扇豆种子,寿命至少已有一万年。经播种有6粒种子发了芽,并长成植株。它是目前所知长寿种子的“金牌”获得者。

种子的培育

1969年6月,刚果总统访问我国,随专机带来两个芒果,作为珍贵礼物献给毛泽东主席。毛主席剥下两粒芒果核,用专机送往海南,在军垦农场培植繁衍,营造中国芒果林。20多年过去了,当年的两株芒果幼苗,已发展为壮观的20万亩($1\text{市亩}=6.66667\times 10^{-2}\text{公顷}$)芒果林基地。1992年,椰岛公司每年生产芒果汁6万吨。今天我们能够饱尝芒果汁,原来是领袖在20多年前播下的一片爱心!

※ ※ ※ ※ ※

1992年8月和10月,我国发射的两颗返回式卫星搭载着大麦、蕃茄等植物种子,分别在太空运行了16天和7天。中国科学协会和航天工业部指示部分地区的中学将卫星搭载的蕃茄种子与地面蕃茄种子做个在完全相同条件下进行的对比栽培实验,并于1993年进行了验收。

记者于1997年7月报道,在航天育种基地种植的60多个蔬菜、玉米、花卉品种的种子,都是经过精心挑选,“坐”卫星在太空遨游十几天后回到地面,再通过筛选、育种、试种得到的。种植方法以及田间管理和普通品种一样,但结果却大不相同。

一株低矮茁壮的青椒上,每个青椒都在 250 克以上,维生素含量提高 25%;一株西红柿上竟结有几十个大如黄橙的西红柿;黄瓜和成年人手臂一样长短;仅 1.5 米高的玉米秸上有七个老玉米。

专家告诉记者,由于空间环境的宇宙射线、高真空和失重等综合因素作用,使得种子的遗传染色体上的 DNA 链条发生断裂。回到地球环境之后,DNA 重新排列组合,从而产生变异。另外,种子在太空受到的粒子辐射剂量仅是地面育种辐射剂量的 1/10,食用后不会产生不良影响。

人工种子

我国研究人工种子的工作始于 1985 年。中国科学院植物研究所的郭仲琛、金冀毅和复旦大学遗传所的邹高法、倪德祥,首次获得了西洋参、水稻的人工种子。北京大学的李修庆使胡萝卜的人工种子在无菌条件下的发芽率由 58% 提高到 98%。目前,我国人工种子的研究技术已达到国际先进水平。

※ ※ ※ ※ ※

人造胶丸种子的研制是目前国际上生物工程研究领域内一项新的高科技成果。

人造种子的种皮是一种特殊薄膜(包埋剂有琼脂、褐藻酸钙等)包裹成的微小胶囊,将营养成分、激素及酶等封存进去,即制成人工胚乳。最里面包埋着经组织培养或细胞培养而获得的胚状体。

美国加洲植物遗传公司生产的杂种芹菜人造胶丸种子就是通过上述方法研制的。一株优良杂种芹菜幼苗的嫩茎就可以得到几百万个人造胶丸种子。其优点是:

- ①节省大量种子田。
- ②缩短育种时间。
- ③有目的地培育出新品种。

④在胶囊中加入药物、化肥可控制种子的发芽时间,防病虫害。

现已分别在胡萝卜、芹菜、苜蓿、花椰菜、山茶、火炬松、花旗松、挪威云杉等十多种植物中试制出雏形人工种子。

※ ※ ※ ※ ※

种衣剂：北京农业大学李金玉教授十四年如一日，潜心研究，制成“种衣剂”。种衣剂就是为种子包上一层外衣制剂，种衣剂中不仅有防病虫农药，而且还有供种子发芽时的养料，有效期可达45~60天。

种子库

保护植物物种的一座小型种质库在西班牙首都马德里落成，预计将有总量2万公斤的100多种蔬菜、粮食的种子在这里保存600年。

植物基因资源中心主任拉斐尔·庞斯说，这个仓库将保存该国的植物物种，即使将来发生某种灾难，使目前食品中所依赖的那些植物品种都消失的话，人类未来食谱也不会受太大影响，因为几乎所有种类的种子都在这里保存着。

这些种子以1公斤一包，放在温度控制在零下2~18℃的冷柜中保存，这样可使这些种子样品在600年中始终处于最佳状态。如果能更好地减少种子中的水分，保存期还可延长40%。目前，在美国、前苏联和日本的种子库里储存的种子少则数万种，多则数十万种。

1986年，中国农科院建成库容量达40万份的国家种质库。

2. 植物的根

根系的数目

植物的主根和侧根形成了它的庞大根系。一年生苹果树苗的根系大约有3.8万条侧根；一株黑麦的侧根多达1300多万条，如果把它们连接起来竟有62.3万米长；玉米生长到8片叶子时，它