

解开大自然生命的密码

阿童木博士理科学学习漫画

趣味图解生物实验



监修 〔日〕山崎種吉
著作 〔日〕福嶋葉子
翻译 杨廷梓 杨尊

你看，我只要在这张白纸上喷“魔水”，
就会“开出”几朵牵牛花，好玩吧！



华夏出版社

图书在版编目(CIP)数据

趣味图解生物实验/(日)福嶋葉子 著;杨廷梓,杨尊译.-北京:华夏出版社,2004.1

(阿童木博士理科学习漫画)

ISBN 7-5080-3379-5

I. 阿… II. ①福… ②杨… ③杨… III. 生物学-实验-青少年读物 IV. Q-331

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003)第 114614 号

北京市版权局著作权合同登记章 图字:01-2002-0953 号

Zukai Tanoshii Kagaku Asobi Seibutsu-hen

Copyright © 1989 by Mutsutake HINO

Chinese translation rights arranged with Toyo Shuppan, Tokyo through Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

ISBN 7-5080-3379-5



华夏出版社出版发行

(北京东直门外香河园北里4号 邮编:100028)

新华书店经销

北京市圣瑞伦印刷厂印刷

850×1168 1/32 开本 64.25 印张 1456 千字 20 插页

2004 年 4 月北京第 1 版 2004 年 4 月北京第 1 次印刷

定价:132.00 元(共 11 册)

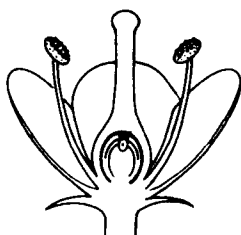
(单册定价:12.00 元)

本版图书凡印刷装订错误可及时向我社发行部调换



理科学习漫画

趣味图解生物实验



監 修

〔日〕千代田高等学院 前院长 山崎種吉

編 著

〔日〕福嶋葉子

翻 译

杨廷梓
杨 尊

原版 = 東陽出版株式会社

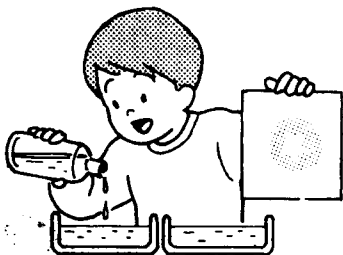
华夏出版社出版发行

游戏向导



许多同学认为理科实验是实验室里的事，把自己的学习空间也就是思考空间局限在了学校内和书本上，结果学习成了纯粹的“纸上谈兵”，没有一点趣味，大家都成了“理论家”。

趣味盎然的理科实验，因受场地、器具、材料、药品、安全性等因素的限制，大部分同学只能走走过场，既没有享受到动手的乐趣，也对学习帮助不大。



其实我们身边的许多事物都可以成为引起我们思考的导火索，给我们的学习增添很多乐趣。大科学家们的学习、进步和成长都是与实验紧密联系着的，同学们千万不要失去动手的乐趣哟！



这本书给大家提供了一个利用身边的工具和材料进行生物实验的参考，轻轻松松好像游戏一样生动有趣，在安全性上也比较可靠。除了生物，希望也能启发你在其他学科的实验中大显身手，享受理科实验的乐趣。





主题目录



第一编 生物的观察

第一章 微小生物的观察

■正确使用放大镜	8
■学会使用显微镜	10
■制作暂时性标本	12
■微小生物王国的观察	14
□水中的王国	14
□土中的王国	16

第二章 植物成长与对刺激的反应

■花粉与“授粉”的实验	18
■发芽的基础知识	22
□发芽条件(1)——发芽需要水	23
□发芽条件(2)——发芽需要适宜温度	24
□发芽条件(3)——发芽需要氧	26
□苹果阻碍种子发芽	31
■观察种子的组成	32
■向性实验	34
□茎的“向光性”实验	34
□茎和根的“向光性”实验	35
□根的“向地性”实验	35
□根和茎的“向地性”实验	35
□根的“向化性”实验	36
□花粉管的“向化性”实验	36

□根的“向湿性”实验	36
□茎和卷须的“向触性”实验	37
■感性实验	38
□蒲公英花的“向光性”实验	39
□郁金香花的“向热性”实验	39
■膨压运动实验	40
□含羞草的膨压运动实验	41
□酢浆草雄蕊的膨压运动实验(夏~秋)	42
□叶子气孔的“开闭运动”	43
■开花期的调节	44
□长日处理的实验(春开植物秋天开)	44
□短日处理的实验(秋开植物春天开)	45
□【科学知识】日照时间与花芽的形成	45
□形成花芽物质的场所和输送方法观察	46
□春化处理的实验	47

第三章 动物对刺激的反应

■趋性实验	48
□昆虫的“趋光性”实验	48
□蝇幼虫的“趋光性”实验	49
□鲫的“趋流性”实验	49
□蝇螯的“趋流性”和“趋波性”实验	50
□蜗牛和瓢虫的“趋地性”实验	50
□蚌螯(昆虫)和蚂蚁的“趋化性”实验	51
□象鼻虫的“趋电性”实验	51

第四章 第二代有与亲本同样的基因

■植物克隆(1) ——无性繁殖	52
■植物克隆(2) ——不用种子繁殖	58

☐ 用匍匐茎繁殖	58
☐ “压条”繁殖	59
☐ “插条”繁殖	62
☐ “分株”繁殖	64
☐ 用球根繁殖	65
☐ 用嫁接法繁殖	66

第五章 动物再生

■涡虫“再生”的实验	70
■各种动物“再生”的实验	80
☐ 蚯蚓“再生”的实验	80
☐ 蝌蚪尾“再生”的实验	82
☐ 鲫的鳍、尾“再生”的实验	83
☐ 蜗牛眼、腿“再生”的实验	83
☐ 海星触手“再生”的实验	84
☐ 蟹夹、虾眼“再生”的实验	84
☐ 蜥蜴尾“再生”的实验	85
☐ 蝶螈尾、足“再生”的实验	85

第二编 观察叶子的作用

第一章 蒸腾作用

■叶脉标本的制作	88
■蒸腾作用	91

第二章 光合作用

■光合作用制造淀粉	98
■光合作用需要水、叶绿素、阳光、二氧化碳	102

■在水中也能进行光合作用	106
■观察旺盛的光合作用条件	109
■【科学知识】光合作用	111

第三编 手工制作乐趣多

第一章 使用植物

■制作叶脉标本	116
■制作花的标本	118
■制作干花	120
■用花瓣做印染	122
■制作色纸	126
■用身边的东西染色	130
■染色“辅助剂”的作用	132
■用辅助剂、染媒液进行正规的草木染	134
■用植物纤维造纸	140

第二章 食品

■用马铃薯制作糊化的“面糊”	148
■艾窝窝的做法与淀粉性质的观察	150
■嚼饭时感到越嚼越甜的原因	152
■制作玳瑁色糖，观察砂糖加热时的变化	154
■试着制作标准的饴糖、麦芽糖	156
■制作甜酒	158
■制作葡萄酒	159

资料编 显微镜的正确使用方法	160
----------------------	-----



第一编

生物的观察

【第一章 微小生物的观察】

- 正确使用放大镜 8
- 学会使用显微镜 10
- 制作暂时性标本 12
- 微小生物王国的观察 14

【第二章 植物成长与对刺激的反应】

- 花粉与“授粉”的实验 18
- 发芽的基础知识 22
- 观察种子的组成 32
- 向性实验 34
- 感性实验 38
- 膨压运动实验 40
- 开花期的调节 44

【第三章 动物对刺激的反应】

- 趋性实验 48

【第四章 第二代有与亲本同样的基因】

- 植物克隆 52

【第五章 再生(动物)】

- 涡虫“再生”的实验 70
- 各种动物“再生”的实验 80

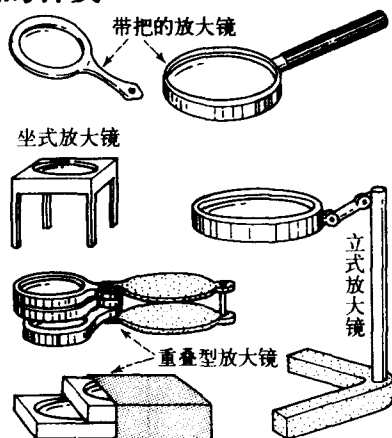
正确使用放大镜

■放大镜的种类

放大镜用来扩大细小东西的影像，它是凸透镜：

- ①带把的单镜片放大镜。
- ②坐式放大镜。
- ③立式放大镜。
- ④重叠型放大镜。

共有四种，高级镜片的倍率高，3倍时用“ $3\times$ ”来表示。



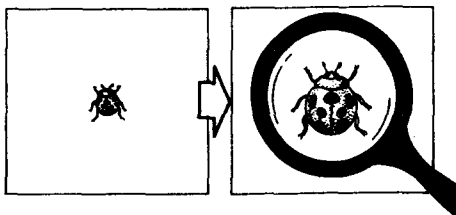
【参考知识】放大镜的“倍率”

► 用4倍的放大镜观看时……

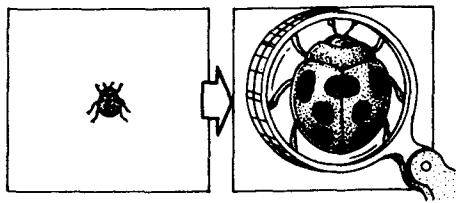
放大镜的倍率指的是看见的面积与真实面积的比。〔注〕

因此，倍率为4的放大镜看到真实面积的4倍，倍率为2的放大镜看到真实面积的2倍。

此外，倍率为3时，加用倍率为4的组合镜片来观察，看到的面积是“ $3\times 4=12$ ”，也就是12倍。



► 用12倍的放大镜观看时……



【注】普通的倍率是用“长度”的比例来表示，放大镜是用“面积”的比例来表示。

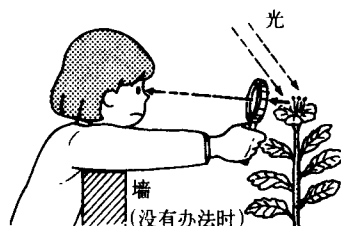
■放大镜的正确使用方法

►“带把的”和“重量型”的使用方法

- ①把被观察的物体放在前方亮处。
- ②右手拿着放大镜，靠近右眼，轻轻地接近“脸部”，镜片固定不动，然后……
- ③左手拿着被观察的物体对准焦点，左手前后移动，对好焦距。

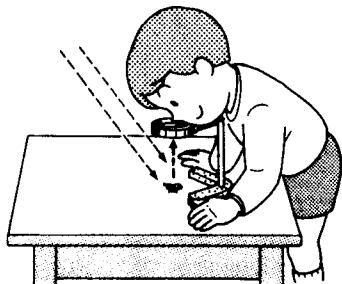
这样就可以观察到更大的图像。

【使用不便时】观察物与镜片距离远时看到的放大图像比较小，但在不易靠近观察时，也只好使用这一方法了。



►坐式和立式镜的使用方法

- ①光从斜上方射进，照在观察物体上（有阴影时光线暗，难以看清楚）。
- ②把镜片放在观察物的上方。
- ③把眼睛对准镜片的焦点。〔注1〕

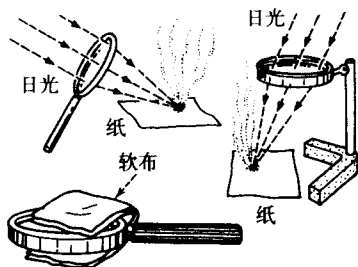


■注意事项（防止危险）

①因为容易起火、烧伤，不能随便搞聚光实验。

②坐式和立式放大镜，受阳光照射时容易使物体自燃，所以应存放在暗处。

③镜片被玷污时，应该用软布来擦，力量要轻。〔注2〕



【注1】放大图像不太清楚，也可能是光线不足。

【注2】软布上带有尘土，容易损坏镜片，所以要用毛笔去掉灰尘。手上有汗渍污染镜片时，要用软布来擦。

学会使用显微镜

· **【实验目的】**自己或者朋友家有显微镜时，应该充分利用，通过观察微小世界，引发对生物学的兴趣。

这两种显微镜，你有哪一种？

两种显微镜使用方法都是一样的，大概说明一下，请看下列各项。

镜筒上下调节型

载物台上下调节型

目镜

镜筒

载物台

物镜

旋转器

微动螺旋 (调焦距用)

1. 把要观察的东西制成标本

①例如观察草叶时，切成小块，贴在玻璃纸带上。

②把玻璃纸带贴在厚纸的中央空洞处。

2. 把标本固定在载物台上

①把标本放在载物台的前方。

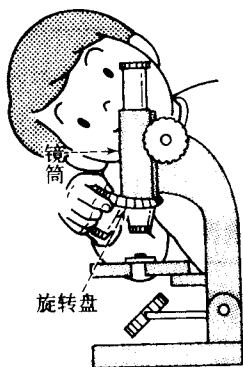
②用双手摁住厚纸的两端，夹在夹子下面。

③然后，把标本中想观看的部分放在载物台的空洞处，且要与其中心位置相吻合。

3. 低倍率物镜的调节

调整低倍率物镜时，要使镜筒向下降。

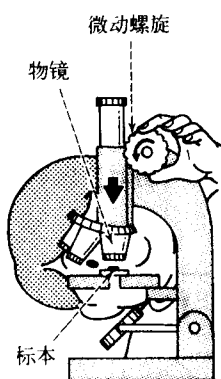
※ 旋转盘附在物镜的上方。



4. 使物镜接近标本

使物镜接近标本，边看，边旋转微动螺旋，使物镜几乎接触标本。

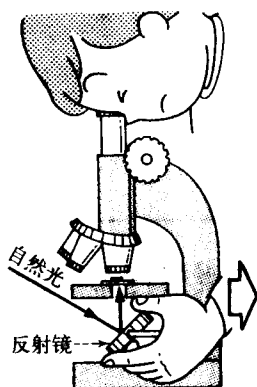
※ 载物台上下调节型微动螺旋在下方。



5. 放在反射光下

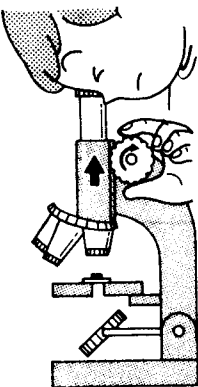
从下方照射的反射光，聚集在载物台下方的反射镜上，用右眼看目镜。

调节反射镜的方向，直到最明亮时就算完成了准备工作。



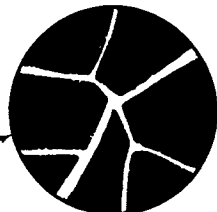
6. 旋转微动螺旋，调节间隔距离

用拇指和食指捏住微动螺旋，使之向上旋转，慢慢地接近眼部，这时物镜就会远离标本，对准焦点，看到清晰的物像。



7. 用显微镜观察放大的物像。〔注〕

草莓叶
(100倍)



如果你做梦都想成为生物学博士，就要进一步对显微镜的使用和观察方法进行深入研究，请看160页资料编。



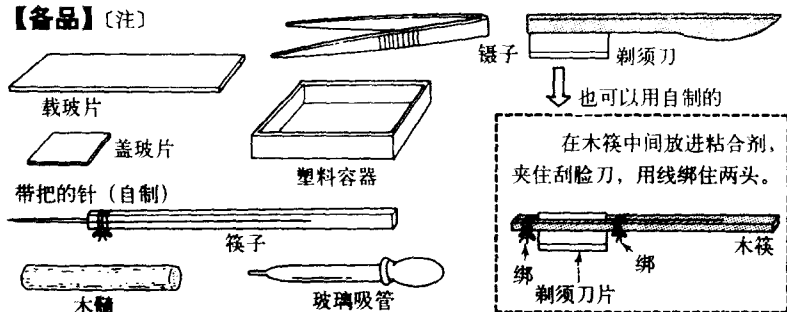
【注】显微镜的倍数用“长度”的比例表示。

制作暂时性标本

【参考】什么是暂时性标本？可以永久在显微镜下观察的标本，称做永久性标本；与此相反，用来暂时观察的标本，称做暂时性标本。暂时性标本制作方法简单。

使用学校的显微镜观察微小世界

【备品】〔注〕



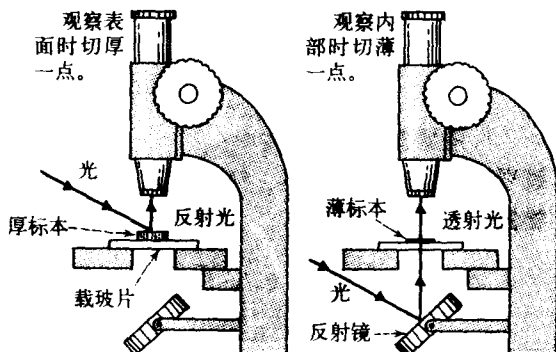
※**木髓** 干燥后的接骨木的髓，用来固定要切薄片的植物茎。学习用具商店有卖的，没有时可用塑料棒代替。

【参考】观察表面与观察内部切法不同

用显微镜观察茎、叶、种子时：

①观察表面时：因为用表面的反射光，所以标本可以切得厚一点。

②观察内部时，因为用透过内部的光，要尽量切得薄一些。



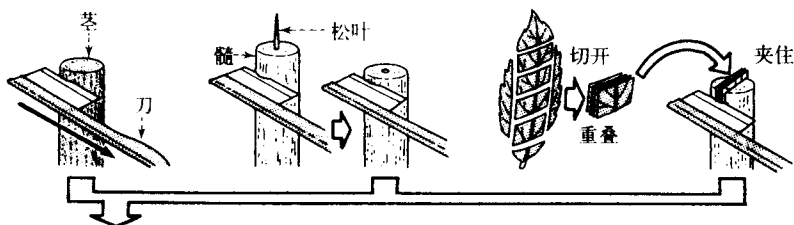
【注】为节省版面，本书将实验用品包括实验器具、对象等统称“备品”——编者注。

■其一 用切片法制作暂时性标本

►因为茎和种子容易切,可用刀轻轻地切。

►较细的松树叶,可以插在髓内一块切。

►制作叶、花瓣标本时,可把几个重叠在一起,两侧用硬东西夹住,切开。此外,放进髓内切开时,可以夹住一起切。

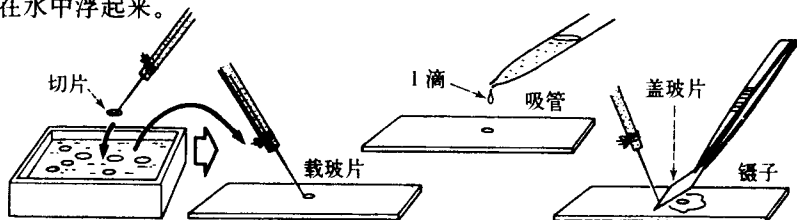


①切下来的切片,立即用带把针挑着,放在水中浮起来。

②其中形状完整的可放在载玻片上。

③为了防止标本干燥,可滴上一滴水。

④用盖玻片盖时,挤出的水可用薄绵纸吸干。

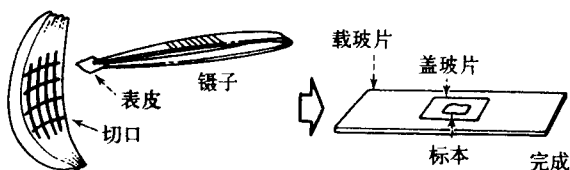


■其二 用剥皮法制作暂时性标本

►这种剥皮法用于制作容易剥皮的植物标本,如洋葱、变形草、鸭跖草、紫色鸭跖草等,用于观察表皮。

①把剥下来的洋葱,用刀切成棋盘式的网眼。

②按上图①②③④的顺序,制作暂时标本,注意不要出现折痕。



微生物王国的观察

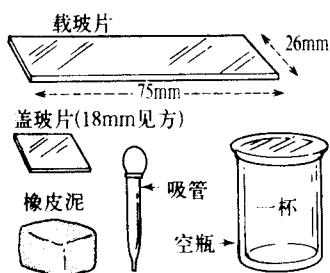
(1) 水中的王国

【实验目的】在池、沼、河、湖的岸边，风吹水动的地方，舀上一杯水，仔细一看水里有小的尘土浮在水面上。

实际上这些尘土是微生物王国的主人公，用显微镜仔细一看，一个个都有生机。

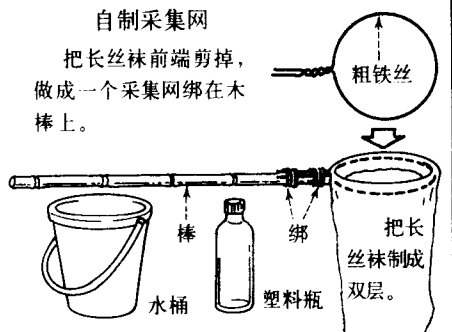


【备品】



自制采集网

把长丝袜前端剪掉，
做成一个采集网绑在木棒上。

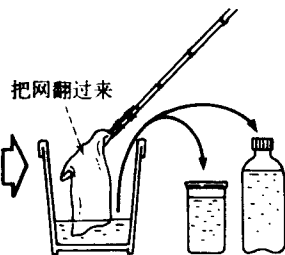
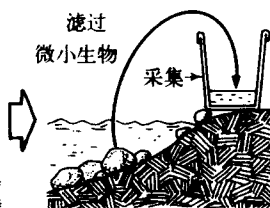
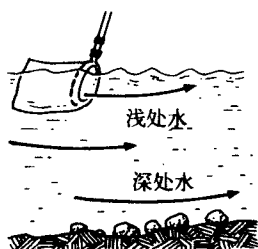


【实验一】采集水中微生物

①用采集网采集池沼中的水，在不同之处采集，其结果是网底有很多尘埃。

②微生物附在水中的石头和树枝上时，可把它采集或摇落在水桶里。

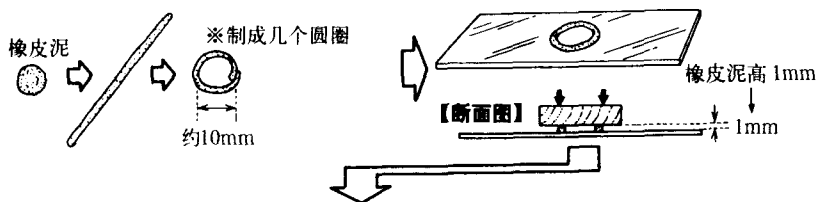
③把采集到的尘埃倒在水桶中，再倒入塑料瓶里拿回去。



【实验二】制作水中微小生物的暂时性标本(湿制片)

①取一块橡皮泥,做成粗2mm、长40mm的长条,再做成圆圈。

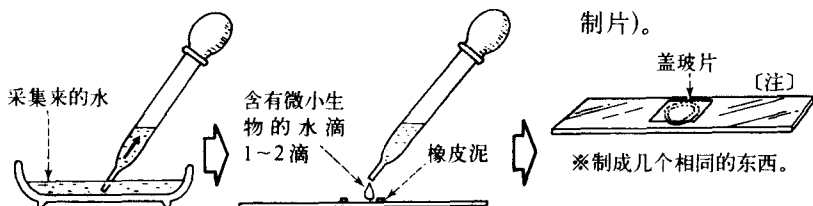
②把这个圆圈放在载玻片上,用手心压平,橡皮泥高1厘米。



③把采集来的水放在小碟里,用玻璃管吸取混浊的部分。

④在橡皮泥圈中滴1~2滴,如果其中没有尘埃,要重新采集。

⑤在橡皮泥上盖上盖玻片,就形成了暂时性标本(湿制片)。



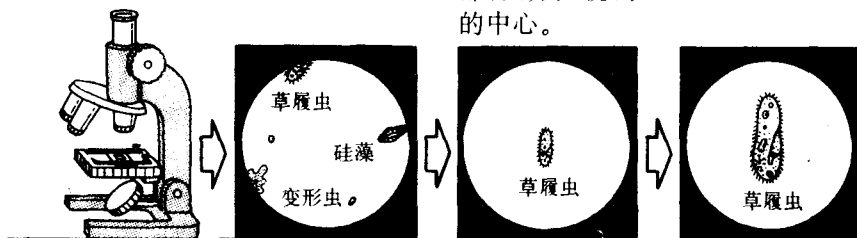
【实验三】用显微镜观察水中的微小生物

①把上图制成的暂时性标本放在载物台上。

②先用低倍率的物镜进行观察。

③用微动螺旋调节标本的位置,把想看的部分放在视野的中心。

④然后放大物镜的倍率进行观察。



【注】有凹窝载片时(凹窝载片有凹下部分),用它做实验更容易一些。