

教育部六十六年審定
高級中學
生物實驗

(上 冊)

編著者 孫克勤

校訂者 趙楷

(增訂本)

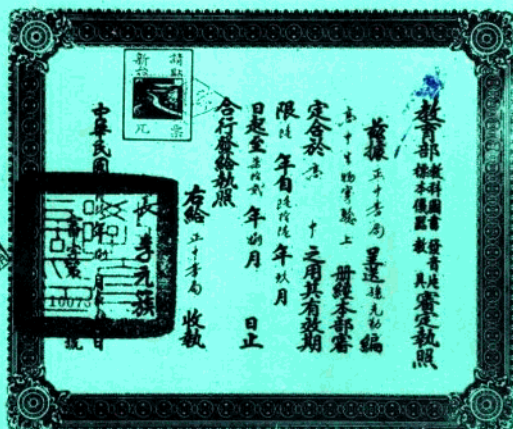
遵照教育部六十年二月公布高級中學生物課程標準編著



正中書局印行

150

中華書局



版權所有



翻印必究

中華民國六十六年八月臺增一版

力行本 高級中學 生物實驗 (全二冊)
教科書

上冊 基本定價 六 角

(外埠酌加運費滙費)

編著者 孫 克 勤
校訂者 趙 楷
發行人 黎 元 譽
發行印刷 正 中 書 局

(臺灣臺北市衡陽路二十號)

海外總經銷 集成圖書公司

(香港九龍油麻地北海街七號)

海 風 書 店

(日本東京都千代田區神田神保町一丁目五六番地)

東 海 書 店

(日本京都市左京區田中門前町九八番地)

新聞局出版事業登記證 局版臺業字第〇一九九號
(6611)西

編 輯 大 意

- 一、本書遵照民國六十年教育部頒布之高級中學課程標準（第一部）編輯。
- 二、本書所列各實驗，與本局編著之高中生物學教科書，密切配合，理論與實驗相輔相行。
- 三、本書每一實驗均列有目的、材料、方法等，以便學生事先閱讀，教師亦有所準備。
- 四、實驗所用之藥液，均附有配製方法，以供實驗時配藥之用。
- 五、本書實驗，講解力求詳細，俾教師講解省事，學生易於著手。
- 六、本書實驗附有插圖，對於教學幫助甚大。
- 七、科學知識由實驗而來，學生之學習興趣，創造能力，研究精神，亦賴實驗始克提高，務望各校教師切實進行實驗教程，完成科學教育。
- 八、本書採用活頁裝訂，附有報告用紙，學生每作完一實驗，可抽出呈繳老師批閱，俟發還後復可裝訂成冊，甚為利用。
- 九、本書所列實驗次數及順序，教師可斟酌各該校實驗室設備情形，予以選擇及調整，不必作硬性之規定。
- 十、本書如有欠妥或疑問之處，請與著者聯絡是幸。
- 十一、在目次上加有星號者，如時間不夠，可酌予免做。

實 驗 須 知

一、每次實驗之前，學生應先將實驗內容詳細閱讀，以明瞭本次實驗之目的、方法及應作報告之一切事項。

二、實驗時須嚴守秩序，不可高聲談話。

三、儀器、用具及藥品，應細心保護，慎勿污損、破壞。用完之後，器具應擦洗清潔，歸還原處，放置整齊。

四、實驗時應細心觀察，繪圖或答案，均須根據自己之觀察，切忌杜撰或抄襲。

五、實驗報告，須按時送交老師。

高中生物實驗 (上)

目 次

一、顯微鏡·····	1
二、細胞·····	9
三、有絲分裂·····	15
* 四、微生物的分布·····	19
* 五、眼蟲·····	23
六、菌類的觀察·····	27
七、常見的綠藻·····	31
* 八、苔的世代交替·····	35
九、蕨類的觀察·····	39
十、葉·····	43
十一、二氧化碳與光合作用·····	47
* 十二、植物的蒸散作用·····	51
十三、莖·····	55
十四、根·····	59
十五、花·····	63
* 十六、種子的萌發·····	67

實驗一 顯微鏡

目的

瞭解顯微鏡之構造及其使用法。

材料

顯微鏡、拭鏡紙、載玻片、蓋玻片、吸管、大軟木塞、單刃刀片、玻璃一塊10×15cm。

方法

一、顯微鏡的構造

將顯微鏡自鏡箱取出，放置實驗檯上，依次觀察其構造：

1. 目鏡 (ocular) 內有若干透鏡 (lenses) 以增進放大率。通常有 5×, 10×, 15× 等。
2. 鏡筒 (cylinder) 筒內有一抽管 (draw tube)，可隨意抽長或縮短，其正規長度為160mm。
3. 粗調節器 (coarse adjustment) 轉動時，可使鏡筒升降，每旋轉一週，可移動鏡筒10mm。
4. 鏡臂 (arm) 支持鏡筒和調節器，形稍彎曲，以便於握取。
5. 旋轉盤 (nosepiece) 在鏡筒的下方，裝有二至四個物鏡，可以交換使用。
6. 物鏡 (objectives) 裝於旋轉盤的圓孔內，含有若干透鏡，放大率各不同，常用的有10×, 40×, 及100×。
7. 載物臺 (stage) 為放置玻片之處，中央有一圓孔，可使下面的光線由反光鏡反射到標本上。
8. 調光圈 (diaphragm) 口徑可大可小，以調節通過標本的光線。
9. 玻片夾 (clips) 位於載物臺的兩側，左右各一，用以夾持玻片，使之固定。

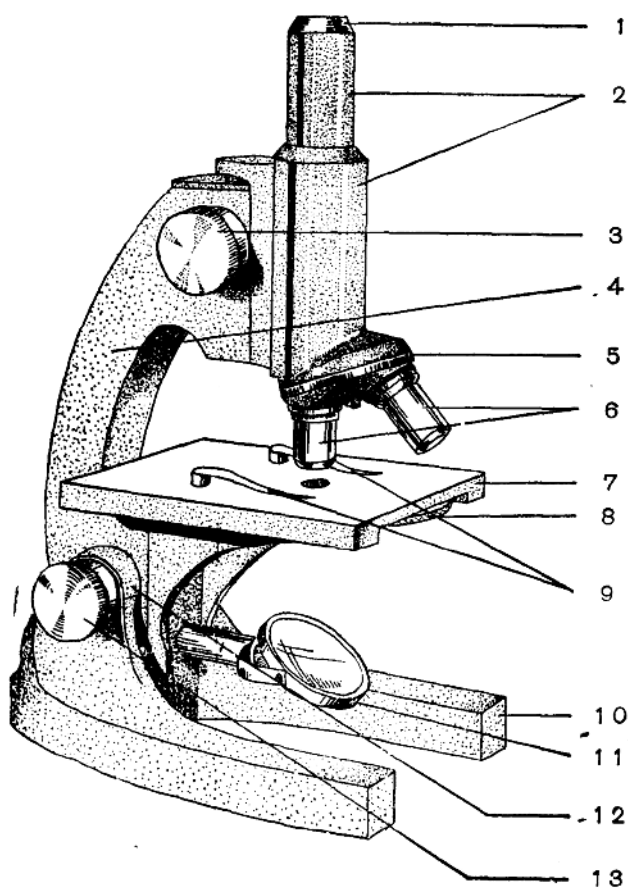


圖 1-1. 顯微鏡

10. 鏡座 (base) 位於顯微鏡的最下部，形如馬蹄，用以支持顯微鏡的全部。

11. 反光鏡 (mirror) 為載物臺下一圓鏡，可以反射光線，使通過載物臺圓孔而達於標本。

12. 傾斜關節 (inclination joint) 為鏡臂與鏡座間的一個關節，可使鏡筒傾斜，以適合兩眼之高度。

13. 細調節器 (fine adjustment) 可使鏡筒上下稍微移動，以調整準確之焦點，每旋轉一週，可移動鏡筒 1mm。

二、實驗材料之準備

1. 將軟木塞平放在玻璃上，左手壓定，右手持鋒利之刀片，切下軟木薄片。切片時，刀片須傾斜拖過軟木塞之表面，經過若干次練習以後，便可得到供顯微鏡觀察的薄片。

2. 取清潔的載玻片和蓋玻片各一，拿玻片時，要用手指輕輕捏著玻片的邊緣，不可觸及玻片的表面。蓋玻片很薄，操作時常會脫落或破碎，時刻應加注意。

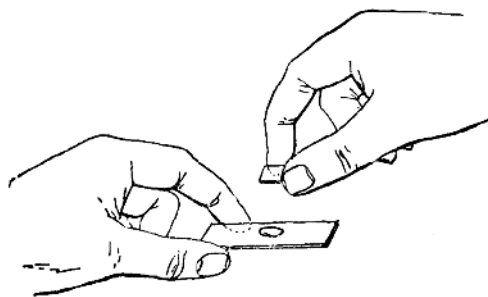


圖 1-2. 載玻片與蓋玻片操作方法

3. 在載玻片的中央，用吸管加水一滴，然後將切好的大小適當的軟木薄片，放在水滴中。

4. 在軟木薄片上，放上蓋玻片，放蓋玻片時，要用探針慢慢將蓋玻片放下，以免發生氣泡。(限 1~3)

5. 如發現有氣泡時，可用鉛筆的橡皮頭輕敲蓋玻片以驅除之。

三、觀察

1. 把載玻片放在顯微鏡的載物臺上，使軟木標本正對圓孔的中心。

2. 從側面注意顯微鏡，旋動粗調節器使鏡筒下降，至幾於玻片接觸，然後由目鏡觀察，同時徐徐將鏡筒向上轉，至映像出現。

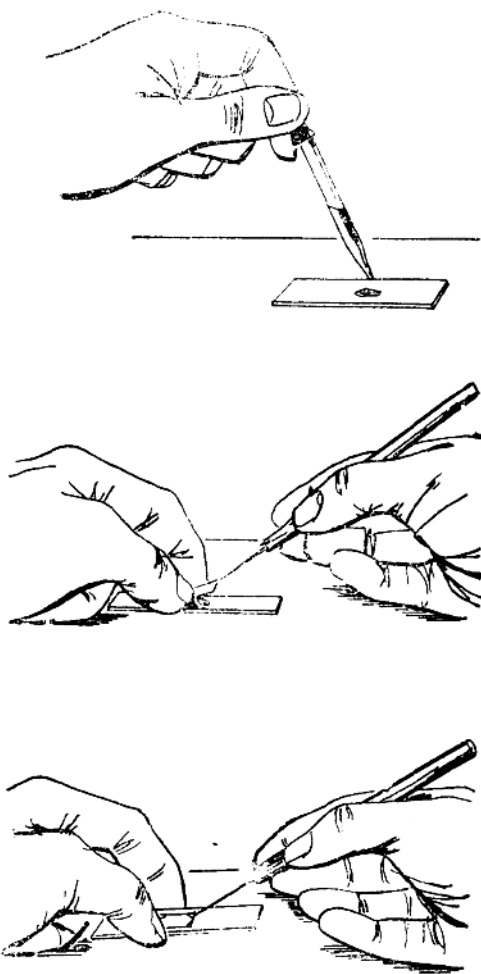


圖 1-3. 蓋玻片蓋法

3. 先用低倍鏡觀察，觀看標本邊緣最薄之處，注意你現在所看到的細胞，也就是虎克 (Hooke) 當年首次所看見的細胞。

4. 就所見的軟木切片的一小部份作圖，表示細胞的大小和形狀。(1)。是否所有軟木細胞都是同樣形狀？(2)。細胞內部的構造如何？(3)。細胞與細胞之間的構造如何？(4)。何項構造具防水的功能？(5)。軟木塞爲什麼能漂浮在水面？(6)。樹皮中的軟木層有何功能？(7)。牠們是活的細胞嗎？

四、使用顯微鏡的注意事項

1. 持用顯微鏡時，須一手握住鏡臂，另一手托住鏡座。
2. 顯微鏡應放在桌上向內距桌緣數吋之處，以免無意中使其跌落地面。
3. 所有的透鏡，不得以手指或手巾擦拭，須以特製的拭鏡紙揩拭之。
4. 高倍鏡下，只能使用細調節器，不可使用粗調節器調節焦點，以免物鏡與玻片碰撞。
5. 實驗完畢，應將低倍鏡轉至正位，調整鏡頭，使距離載物臺一公分以上。如鏡身傾斜時，應恢復其直立位置。

實驗報告

一、顯微鏡

姓 名 _____

日 期 _____

座 號 _____ 學 號 _____

班 級 _____ 組 別 _____

成 績 _____

答 案

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

實 驗 二 細 胞

目 的

瞭解細胞的形態和構造。

材 料

顯微鏡、載玻片、蓋玻片、解剖針、刀片、鑷子、吸管、吸水紙、洋蔥球莖、牙籤、蛙的辜丸、血液、皮膚、碘液或甲烯藍液、林氏液 (Ringer's solution)。

方 法

一、植物細胞

用刀片將洋蔥的球莖切為四等分，並以鑷子剝取表皮一小片，在清潔的載玻片上，用吸管滴一滴清水，然後將表皮放上。

加上蓋玻片。注意：水分以擴張至蓋玻片邊緣為宜。不足時可以加水；水分過多時，可用吸水紙輕輕與蓋玻片邊緣接觸移去之。

用低倍鏡觀察之。

細胞之形態如何？(1) 有無細胞壁？(2) 看到細胞核否？(3)

在蓋玻片一側之邊緣加一滴碘液或甲烯藍染色劑，以吸水紙與蓋玻片另一側邊緣輕輕接觸，染色劑就會擴散到蓋玻片下。

先用低倍鏡，再用高倍鏡觀察之。

這一次，看到細胞核否？核的周圍，有染色較淡之微細顆粒，即是細胞質。

染色後的細胞與未染色的細胞，在外觀上有些什麼差別？(4) 洋蔥細胞中，何處含水最多？(5)

二、動物細胞

在清潔載玻片上滴一滴林氏液，用消毒牙籤輕輕刮取頰部口腔黏膜，放在林氏液上。加上蓋玻片，以甲烯藍染色，先用低倍鏡，再用高倍鏡觀察之。

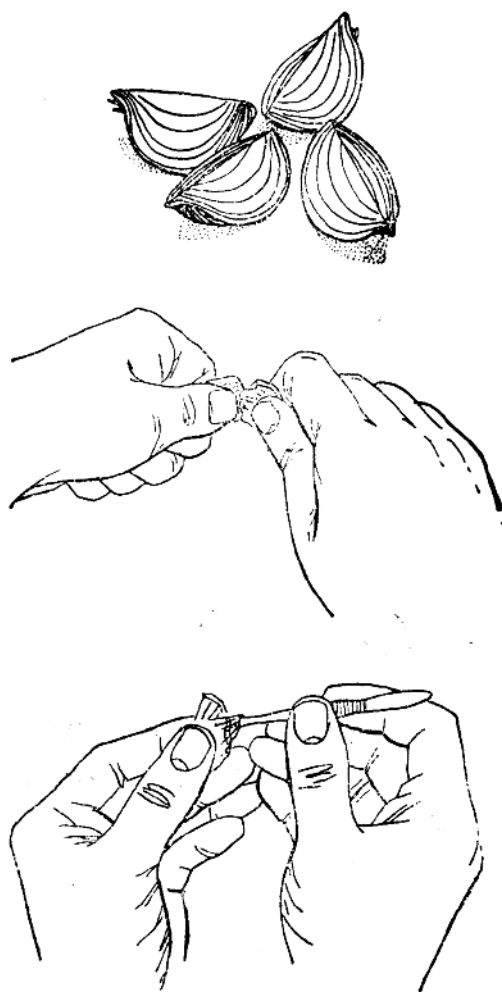


圖 2-1. 洋葱表皮剥取法

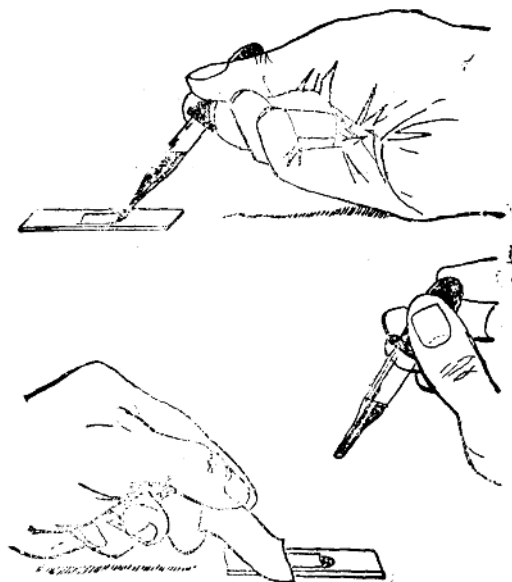


圖 2-2. 蓋玻片下染液加染法

細胞的形態如何？(1) 將細胞膜和洋葱的細胞壁互相比較。

繪數個細胞。注意其細胞核與細胞直徑的比例如何？(2)

在三張白紙上各放清潔的蓋玻片一張，白紙上分別註明血液細胞、皮膚細胞、精子等字樣。然後分別將蛙的血液吸取一小滴，脫落皮膚切取一小片，睪丸割取一小片，放在載玻片上，都加上林氏液一滴，蓋上蓋玻片，以顯微鏡觀察之。先繪幾個在低倍鏡下所見的細胞，再繪幾個在高倍鏡下所見的細胞。

蛙的血液細胞有無細胞核？(3)

蛙的皮膚細胞的形態如何？有核否？(4)

蛙的精子是什麼樣子？(5)

看到精子運動否？(6)

備註

(一) 甲烯藍液配製法 (原液)

甲烯藍.....	1.48公克
酒精 (95%)	100cc

(二) 碘液配製法

(1) KI	10公克
(2) 蒸餾水	100cc
(3) 碘 (晶體)	5公克
(1) + (2) 充分溶解後 + (3)	

(三) 林氏液配製法

KCl	0.14公克
NaCl	6.50公克
CaCl ₂	0.12公克
NaHCO ₃	0.10公克
蒸餾水	1,000cc