

復興高級中學教科書
生物學實驗

江棟成編著

商務印書館發行

570.7
Dp2

國民中學十年級生物

生物學實驗

江國雄編訂

商務印書館發行

復興高級中學教科書

生物學實驗

江棟成編著

商務印書館發行

25633

生物學實驗

目 次

第一章	導言.....	1
第二章	實驗的注意.....	3
第三章	顯微鏡的使用.....	5
第四章	其他器械.....	13
第五章	主要藥品.....	17
第六章	材料之保存.....	25
第七章	薄片的切斷法.....	31
第八章	標本的染色和封鎖法.....	33
第九章	基本的實驗.....	37
實驗一	植物細胞.....	37
實驗二	動物細胞.....	39

實驗三	細胞的直接分裂	41
實驗四	細胞的間接分裂	43
實驗五	葉綠體	45
實驗六	澱粉粒	47
實驗七	糊粉粒	49
實驗八	結晶體	51
實驗九	菊糖	53
實驗十	花色素	55
實驗十一	蛙的氈毛上皮	57
實驗十二	蛙的平滑肌纖維	59
實驗十三	蛙的橫紋肌纖維	61
實驗十四	兔的心臟肌纖維	63
實驗十五	骨的組織	65
實驗十六	軟骨的組織	67

第十章 動物的營養實驗 69

第一節 屬於消化方面者

實驗十七	兔的消化器官	69
實驗十八	胃壁的構造	71
實驗十九	十二指腸的構造	73

實驗二十	唾液的消化作用.....	75
實驗二十一	胃液的消化作用.....	77
實驗二十二	胰液的消化作用.....	79
實驗二十三	膽汁的消化作用.....	81
第二節 屬於循環方面者		
實驗二十四	血球的實驗.....	83
實驗二十五	血液的組成.....	85
實驗二十六	血清的成分.....	87
實驗二十七	血色素的結晶.....	89
實驗二十八	血液的循環.....	91
第三節 屬於呼吸方面者		
實驗二十九	蚌的鰓.....	93
實驗三十	蝗蟲的氣管.....	95
實驗三十一	兔的肺.....	97
實驗三十二	兔的腎.....	99

第十一章 植物的營養實驗..... 101

第一節 根

實驗三十三	根的縱斷.....	101
實驗三十四	根的橫斷.....	103

實驗三十五	吸收作用·····	105
實驗三十六	根壓力的實驗·····	107
實驗三十七	水中培養·····	109
實驗三十八	無碳的實驗·····	113
實驗三十九	雙子葉植物莖的解剖·····	115
實驗四十	單子葉植物莖的解剖·····	117
實驗四十一	葉的斷面·····	119
實驗四十二	葉的氣孔·····	121
實驗四十三	光合作用(一)·····	123
實驗四十四	光合作用(二)·····	125
實驗四十五	蒸發作用(一)·····	127
實驗四十六	蒸發作用(二)·····	129
實驗四十七	呼吸作用(一)·····	131
實驗四十八	呼吸作用(二)·····	133

第十二章 生物的感應實驗····· 135

第一節 植物的反應性及其作用

實驗四十九	根的向地性·····	135
實驗五十	莖的向地性·····	137
實驗五十一	根的背日性·····	139

實驗五十二	莖的向日性	141
-------	-------	-----

實驗五十三	根的向日性	143
-------	-------	-----

第二節 動物的神經系

實驗五十四	兔的脊髓	145
-------	------	-----

實驗五十五	鮎的側線系	147
-------	-------	-----

實驗五十六	節足動物的視覺器	149
-------	----------	-----

實驗五十七	蝦的聽覺器	151
-------	-------	-----

實驗五十八	蝦的嗅毛	153
-------	------	-----

第十三章 生殖與發生的實驗 155

實驗五十九	蕨的孢子囊	155
-------	-------	-----

實驗六十	蕨的扁平體	157
------	-------	-----

實驗六十一	地錢的杯狀物	159
-------	--------	-----

實驗六十二	地錢的性器官	161
-------	--------	-----

實驗六十三	石松的苞穗	163
-------	-------	-----

實驗六十四	花粉	165
-------	----	-----

實驗六十五	花粉管	167
-------	-----	-----

實驗六十六	花粉管的向化性	169
-------	---------	-----

實驗六十七	胚囊	171
-------	----	-----

第二節 動物的生殖與發生

實驗六十八	蛙的精蟲·····	173
實驗六十九	蛔蟲的性器官·····	175
實驗七十	蝸牛的兩性器官·····	177
實驗七十一	昆蟲的發生·····	179
實驗七十二	蛙的發生·····	181

第十四章 生長與再生的實驗····· 183

第一節 植物的生長

實驗七十三	根的延長生長·····	183
實驗七十四	根的肥大生長·····	185
實驗七十五	莖的生長·····	187

第二節 動物再生

實驗七十六	再生的實驗·····	189
-------	------------	-----

第十五章 生物的分類實驗····· 191

第一節 植物之部

實驗七十七	根瘤細菌(裂殖菌類)·····	191
實驗七十八	枯草細菌(裂殖菌類)·····	193
實驗七十九	無節水綿(藻類)·····	195
實驗八十	青黴(菌類)·····	197
實驗八十一	酵母菌(菌類)·····	199

實驗八十二	地衣(菌藻類).....	201
實驗八十三	地錢(苔類).....	203
實驗八十四	土馬騮(蘚類).....	205
實驗八十五	槐葉蘋(羊齒植物門蘋類).....	207
實驗八十六	赤松(被子植物).....	209
實驗八十七	稻(被子植物單子葉類).....	211
實驗八十八	豌豆(被子植物雙子葉類).....	213

第二節 動物之部

實驗八十九	草履蟲(原生動物).....	215
實驗九十	鈞鐘蟲(原生動物).....	217
實驗九十一	海綿(海綿動物).....	219
實驗九十二	水螅(腔腸動物).....	221
實驗九十三	星魚(棘皮動物).....	223
實驗九十四	蚯蚓(蠕形動物).....	225
實驗九十五	蚌(軟體動物).....	227
實驗九十六	蝗(節足動物昆蟲類).....	229
實驗九十七	蝦(節足動物甲殼類).....	231
實驗九十八	鮐(脊椎動物魚類).....	233
實驗九十九	蛙(脊椎動物兩棲類).....	235

實驗一百	鴿(脊椎動物鳥類).....	237
實驗一百零一	兔(脊椎動物哺乳類).....	239
第十六章	植物採集標本製作法.....	241
第十七章	動物剝製標本製作法.....	253
第十八章	昆蟲採集及標本製作法.....	259

生物學實驗

第一章 導言

生物學的重要 吾人從產生以後，就入了生物學的環境裏。我們生活所依賴的衣食住三項的材料，無不有賴於動植物。戕害我們生命的，爲病疫，都因病害微生物的傳布而起；由此可知吾人和一切生物有莫大的關係。生物學(Biology)就某種意義說，即指示我們對於世界上一切生物如何利導和預防之道的一種學問。

再者，生物學不僅爲吾人生存上必要的學科，且爲涉及人事的諸學科——心理學，論理學，倫理學，教育學，政治學，法律學，社會學，和理濟學等——的基礎。除此以外，並且還可以支配世之思想界，在革新智識上，最爲必要的學科。赫胥黎 (Huxley)說得好：『生物學者，爲求真智識的學問，推究世界真理的學問。』這話是不錯的。

研究生物學的對象是什麼 凡存在於宇宙間的自然物，得以生物(Living things)和無生物(Non-living things)概括之。所謂生物者，簡言之，就是有生命的物體。有生命的物體，不外乎動物和植物二者。然生存於地球上的動植物，種類之多，何止億兆，但決不是個個獨立存在，其間必定有一種關係來維繫這雜亂如麻的生物；並且還有一定的法則來統治之。所以研究生物學的對象，是將宇宙間的動植物，依據科學方法，演繹歸納，察知他的原因和結果。

生物實驗的必要 研究生物學的對象，既是動植物，就是一種實在的東西。那裏，研究生物學，決非徒託空言而能窮其理法的。一定要直觀(Observation)和實驗(Experiment)方能使學者的觀念正確，並能闡明生物界的理法。

第二章 實驗的注意

繪圖時應注意的幾點 實驗之時，須先概觀實物的全體，再作詳細的觀察，待觀察明瞭後，然後繪圖。如是的實驗圖，始得謂正確。

無論何種實物中，常有畸形的事實發生。實驗時倘只觀察一種實物，往往易爲此種事實所誤。所以最好須多觀察數種，比較而詳審之，後始可下筆繪圖。

又當實驗時，無論其有無畸形的事實發生，亦須把各種相同的實物，比較觀察，得了概念後，再下筆繪圖。

當實物觀察明瞭後，入手繪圖之時。應先用鉛筆把小點畫起輪廓來，但須處處依照比例。

一張紙上，只可畫互相有關係的生物。不能畫得太多，也不能畫得太少。

畫實驗圖，在求正確清晰；非若畫美術畫然，目的在求美觀。效繪圖時，無須畫陰陽面。若欲畫陰陽面時，亦只可用小點表示之。無論圖之大小，都用此法。

實驗圖大約有三種：(1)普通圖，爲繪實物的外形；(2)圖解，爲繪實物的全部或局部；(3)詳圖，爲繪實物某部的放大，而加以詳註。

繪實驗圖時，有三個重要點須行注意者：(1)簡潔；(2)明晰；(3)正確。倘缺其一，則此實驗圖即失去他的價值。

各種實驗圖，決不能與實驗物同大，其間必有係放大者，或縮小者，所以在圖前應用記號來表明之。而放大或縮小的倍數，亦應記明。倘實驗圖較實物放大兩倍者，可用 $\times 2$ 的記號表示之。反之，若係縮小四分之一者，可用 $\frac{1}{4} \times$ 的記號表示之。

凡作實驗圖時，勿即以軟鉛筆重畫，應先用硬鉛筆作圖，錯誤時，可用橡皮擦去。待稿成後，再用軟鉛筆重筆畫之。

註字時應注意的幾點 當實驗圖作成以後，須加註以說明之。所用文字，宜平淺簡潔，不宜繁冗。所寫的字，尤宜清晰，切勿草率從事。倘註字過多時，須用 a, b, c, d, 或 1, 2, 3, 4, 等代表，而於圖下再行註明之。又倘註解過多時，當與實驗圖另紙書寫而補充，勿密註圖下，致妨明晰。總之，實驗圖當以清潔明晰爲原則。

凡實驗圖作成以後，實驗者的姓名，和實驗的時日，亦應在適當地位註明。

第三章 顯微鏡的使用

1. 普通顯微鏡

種類 顯微鏡的製造，其由來頗遠，但直至十七世紀時，始有一荷蘭人名劉汶郝克 (Van Leuwenhock) 者，所磨之鏡，非常進步，能見微小之物。自後製作日精，擴大力亦愈大。現今歐美各國，顯微鏡的製作家，實繁有徒，其中良好者，有德國 C. Zeiss 製的顯微鏡，E. Leitz 製的顯微鏡。與奧國 C. Reichert 製的顯微鏡等。法國出品有 M. Stiassnie 製的顯微鏡等；美國出品有 Bausch and Lomb 製顯微鏡等。

構造 顯微鏡的構造，其最普通者如下圖。其上部有接眼鏡，下有接物鏡，二者為顯微鏡的最重要部分。接眼鏡嵌入內管筒的上方。接物鏡裝在外管筒下方的轉換機下，可以轉換。內管筒可以抽長，外管筒亦可隨意上下。在新式顯微鏡裝有昇降螺旋，分粗調節螺旋及細調節螺旋二種。筒下有載物臺，用以置載物玻片。其下更有集光器，用以配光。反光鏡，能將光線反射於載物玻片上，以便明視。其他有支柱及腳，所以支持一



切機件。

使用法 當實習之前，須先將接眼鏡和接物鏡，就窗前透視，檢驗其是否潔淨。倘留有塵埃時，即用乾燥的駱駝絨拂拭去之。如尚着有污物，則先用浸於偏蘇里的木綿濕潤，然後再