

序

科學之歷史，依武德瓦德 Woodward氏之主張，可分為五期：第一，觀察時期 Observational stage；第二，分類時期 Classificational stage；第三，實驗時期 Experimental stage；第四，造成法則時期 Theorizing stage；第五，數學方式表示時期 Mathematical stage。生物學為科學之一種，現今已漸漸至第三時期。考實驗為生物學研究重要方法之一，且比之觀察與推理，更為重要，十七世紀以後，生物學有長足之進步，即因一般學者，漸漸重視實驗，有以致之。

生物學之研究，有室內研究與室外研究之分，有普通研究與特殊研究之別。室內研究須有實驗室及其他相當之設備，如為普通研究用者，多設於學校之內，如為特殊研究用者，則其設置即不一定：有設於海洋之濱者；有設於湖河之畔者。設於海洋濱者，如英國樸里茅斯 Plymouth 之 Laboratory of the Marine Biol. Ass. of the United Kingdom，密耳伯特 Millport 之 Millport Marine Biol. Station，阿卑爾丁 Aberdeen 之 Marine Lab. of the Fishery Board for Scotland，勞威斯脫夫特 Lowestoft 之 Fishery Laboratory，伯特愛林 Port Erin 之 Port Erin Biol. Station，古賴勞特 Cullereots 之 Dove Marine Station；法國羅斯可夫 Roscoff 之 Stat. Biol. Roscoff，巴牛耳 Banyuls 之 Banyuls-sur-la-Mer，空卡怒 Concarneau 之 Lab. Maritime de Coll. de France，阿爾卡熊 Arcachon 之 Station biologique d' Arcachon，飛耳拉 Villefranche 之 Labor. Biol. Marine；德國海哥蘭 Helgoland 之 Staatliche Biol. Anstalt；意國拿波里 Napoli 之 Stazione Zoologica，羅飛格怒 Rovigno 之 R. Istituto di Biologia Marina per L'adriatico；俄國賽巴斯特波耳 Sebastpol 之 Sebastpol Biol. Stat. of the Acad. of Sci.；西班牙巴耳馬 Palma 之 Palma de Mallorca；葡萄牙打芬多 Dafundo 之 Aquario Vasco da Gama；荷蘭頓海得 Den Helder 之 Zool. Stat. of Holland；比利時奧斯騰得 Ostende 之 Lab. Maritime；丹麥哥本哈吉 Copenhagen 之 Danish Biol. Station；瑞典克力斯別奈堡 Kristineberg 之 Zool. Station；挪威海爾拉 Herdla 之 Bergens Biologiske Station，特龍尼愛姆 Trondhjem 之 Tr

ondhem Biologiske Station; 美國武實耳 Woods Hole 之 Marine Biol. Labor. 拉叫拉 La Jolla 之 Scripps Institution of Oceanography; 加拿大聖安得留 St. Andrews 之 Atlantic Biol. Station; 納奈謨 Nanaimo 之 Pacific Biol. Station; 均爲其最著之例。設於淡水之湖河近旁者, 如俄國莫斯科 Moscow 之 Hydrobiol. Stat.; Lake Glubokoje; 德國普婁英 Plön 之 Hydrobiol. Anstalt d. Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft; 柏林苗蓋耳賽 Müggelsee 湖畔之 Landesanstalt für Fischerei; 奧國倫才阿姆賽 Lunz am See 之 Biol. Station; 美國馬得森 Madison 之 Zool. Dept. of the Wiss. Geol. and Natur. Hist. Survey. 等, 皆爲其最著之例。然在我國, 關於此等臨海, 臨湖之生物研究所, 至今尚未設立一處。室外研究, 宜先從校園庭園開始, 漸次擴大其範圍, 而至校外, 由近及遠, 順次前進, 或直接加以觀察實驗, 或從事採集, 攬歸以供研究均可, 又動物園, 植物園, 博物院, 水族館, 亦爲研究之良好地方。

本書所述者, 係依我國學校情形, 稍偏於室內研究, 至於室外研究, 則須利用適當時間, 由教者指導研究之, 又本書所載之實驗, 可按實際之時間分配, 擇要實驗, 亦不必一一爲之。

民國二十四年七月十五日稿聯習序於吳淞國立同濟大學

高等生物學實驗教程目次

第一編 器械	1
第二編 藥品	6
〔一〕 反應劑	6
〔二〕 固定劑	7
〔三〕 染色劑	14
〔四〕 透明劑	20
〔五〕 脫色劑	21
〔六〕 脫灰液及腐蝕液	21
〔七〕 生理的液體	22
〔八〕 分離劑	23
〔九〕 埋藏劑	24
〔一〇〕 貼附劑	24
〔一一〕 封鎖劑	24
〔一二〕 麻醉劑	25
〔一三〕 清潔劑	25
第三編 實驗	26
第一章 細胞	26
第一節 細胞之構造	26
〔一〕 植物之細胞	26
1. 表皮細胞	26
2. 星狀細胞	27

3. 球形細胞.....	28
4. 原形質連絡.....	28
5. 原形質流動.....	30
6. 原形質分離.....	31
7. 細胞內含有物.....	32
〔二〕 動物之細胞.....	37
8. 表皮細胞.....	37
9. 顫毛細胞.....	37
10. 色素細胞.....	38
11. 變形細胞.....	38
12. 纖毛細胞.....	39
13. 鞭毛細胞.....	40
第二節 細胞之分裂.....	41
〔一〕 直接分裂.....	41
14. 植物細胞之直接分裂.....	41
15. 動物細胞之直接分裂.....	42
〔二〕 間接分裂.....	43
16. 植物細胞之間接分裂.....	43
17. 動物細胞之間接分裂.....	47
第二章 組織.....	49
第一節 植物之組織.....	49
〔一〕 皮膜組織.....	49
18. 表皮.....	49
19. 毛.....	50
20. 水毛.....	52

21. 根毛.....	53
22. 氣孔.....	53
23. 水孔.....	54
24. 木栓皮及皮孔.....	55
[二] 機械組織.....	55
25. 厚角組織.....	55
26. 厚膜組織.....	56
[三] 輸導組織.....	57
27. 導管.....	57
28. 假導管.....	58
29. 乳導管(乳管).....	58
30. 篩管.....	59
[四] 營養組織.....	60
31. 葉.....	60
32. 子葉.....	62
33. 胚乳.....	63
34. 塊莖及塊根.....	63
35. 藻類.....	63
[五] 生長組織.....	64
35. 根之生長點.....	64
37. 莖之生長點.....	65
38. 形成層.....	65
第二節 動物之組織.....	66
[一] 皮膜組織.....	66
39. 兔之皮膚.....	66

為試版 需要完整PDF請訪問: www.ertongbook.com

40. 蛙之皮膚.....	67
[二] 結締組織	68
41. 膠質結締組織.....	68
42. 纖維結締組織.....	69
43. 軟骨組織.....	70
44. 硬骨組織.....	70
45. 齒之斷面.....	71
46. 齒舌.....	71
47. 顎齒.....	72
48. 海綿之骨骼.....	73
49. 海參之骨片.....	73
[三] 筋肉組織	73
50. 橫紋肌纖維.....	73
51. 平滑肌纖維.....	74
52. 心臟肌纖維.....	74
[四] 神經組織.....	75
53. 有髓神經纖維.....	75
54. 無髓神經纖維.....	75
[五] 游離細胞.....	76
55. 赤血球.....	76
56. 白血球.....	77
57. 血紅素之結晶與纖維素.....	77
第三章 器官.....	78
第一節 植物之器官	78
第一 種子植物.....	78

[一] 裸子植物	78
58. 莖之構造	78
59. 葉形及其構造	80
60. 花粉	80
61. 雌花及果實	81
[二] 雙子葉植物	82
62. 木本雙子葉植物莖	82
63. 草本雙子葉植物莖	83
64. 葉之構造	85
65. 葉脈	85
66. 花粉粒	85
67. 根之構造	86
68. 根之肥大生長與年輪	87
69. 果實及種子	88
70. 全形	88
71. 植物之記載法	90
[三] 單子葉植物	90
72. 根之構造	90
73. 莖之構造	91
74. 莖之肥大生長	92
75. 葉之構造	92
76. 全形	93
第二 孢子植物	94
[一] 羊齒植物	94
77. 莖之構造	94

78. 根之構造	95
79. 子囊羣與孢子囊	96
80. 扁平體	97
81. 水蘚類之生殖器	98
82. 木賊類之孢子與扁平體	100
83. 木賊類之莖與小球體	101
84. 石松類之生殖器	101
[二] 苔蘚植物	102
85. 苔類之形態	102
86. 蘚類之形態	104
[三] 菌藻植物	105
87. 麥角菌及黑穗菌	106
88. 黴類	107
89. 松蕈	109
90. 石花菜之生殖器	111
91. 昆布之生殖器	111
92. 輪藻	112
93. 團藻及綠團藻	113
94. 星綠藻新月藻及鼓藻	114
95. 珪藻	116
96. 顛藻及念珠藻	116
97. 枯草菌	118
98. 變形菌	118
第二節 動物之器官	120
[一] 脊椎動物	120

99. 羊毛.....	120
100. 鳥羽.....	120
101. 魚之鱗.....	121
102. 魚類之側線.....	122
103. 食道壁.....	123
104. 胃壁.....	123
105. 小腸壁.....	124
105. 肝臟.....	124
107. 魚類之鰓.....	124
108. 氣管與肺臟.....	125
109. 血管壁.....	126
110. 脾臟.....	126
111. 運動神經之終器.....	127
112. 腎臟.....	127
113. 生殖腺.....	128
114. 兔之解剖.....	128
[二] 無脊椎動物.....	131
115. 鱗粉.....	132
116. 介殼.....	132
117. 蠅之吻與肢端.....	132
118. 蝶之吻.....	133
119. 蚊之口器.....	133
120. 蜘蛛之頭部與肢端.....	134
121. 氣管.....	135
122. 蚌之鰓.....	135
123. 兩性腺.....	136

124. 水蛭	136
125. 蚯蚓之解剖	137
第三節 相同器官與相似器官	139
〔一〕 相同器官	139
126. 植物之相同器官	139
127. 動物之相同器官	139
〔二〕 相似器官	139
128. 植物之相似器官	139
129. 動物之相似器官	140
第四章 營養	140
第一節 植物之代謝作用	140
〔一〕 葉綠素與光合作用	140
130. 光合作用	140
131. 光合作用之產物	140
〔二〕 呼吸作用	141
132. 呼吸與炭氣	141
〔三〕 葉之蒸散作用	141
133. 蒸散作用	141
〔四〕 根之吸收作用	141
134. 藥液培養	141
第二節 動物之代謝作用	142
〔一〕 消化作用	142
135. 消化	142
〔二〕 呼吸作用	142

136. 呼吸.....	143
[三] 循環作用.....	143
137. 血液循環.....	143
[四] 吸收作用.....	143
138. 吸收.....	143
[五] 排泄作用.....	144
139. 尿之成分.....	144
第五章 感應.....	144
第一節 植物之感應性.....	144
140. 刺激感應.....	144
第二節 動物之神經系.....	145
[一] 脊椎動物.....	145
141. 腦髓.....	145
142. 脊髓.....	145
[二] 無脊椎動物.....	146
143. 神經節.....	146
第三節 動物之感官.....	146
144. 昆蟲之複眼.....	146
145. 蝸牛之眼.....	146
146. 魚之聽器.....	147
147. 蝗之聽器.....	147
148. 蝦之平衡器.....	147
149. 蝦之嗅毛.....	148
150. 眼之網膜.....	148
151. 味覺器.....	149

152. 觸覺器	150
第六章 生殖	150
第一節 無性生殖	150
153. 分裂法	150
154. 出芽法	150
155. 孢子形成法	152
第二節 有性生殖	152
156. 接合法	152
157. 單性生殖	153
158. 早熟生殖	153
第三節 世代交替	154
159. 無性有性世代交替	154
160. 單性兩性世代交替	154
第七章 發生	155
第一節 兩性細胞之成熟與減數分裂	155
161. 植物之兩性細胞成熟與減數分裂	155
162. 動物之兩性細胞成熟與減數分裂	155
第二節 兩性細胞之形態	155
163. 植物之兩性細胞	155
164. 動物之兩性細胞	156
第三節 發生	157
165. 植物之發生	157
166. 動物之發生	157
第八章 遺傳	158
167. 遺傳現象	158

第九章 適應..... 159

168. 共棲..... 159

169. 寄生..... 161

170. 保護色..... 162

171. 警戒色..... 163

172. 擬態..... 163

173. 擬勢..... 163

174. 假裝..... 163

175. 欺詐..... 163

176. 落葉樹與常綠樹..... 164

177. 秋色..... 164

第十章 分類..... 165

178. 植物之分類..... 165

179. 動物之分類..... 165

第一編 器械

一。實驗桌 實驗室以採取北面之光爲佳，實驗桌放置北向窗之前面，另於室之中央安置廣闊之桌，以便放置材料。實驗桌之形式大小不一，多以平滑堅硬之木材如櫟等製成。桌面因防藥品色素等之污損或爲強酸類，鹼類所腐蝕，須用適當之咬蝕劑塗布之。咬蝕劑之配法有種種，今舉其二例如下：

第一 硫酸銅塗料

甲液

硫酸銅	100g.
氫酸鉀	50g.
水	615g.

乙液

氯化亞尼林(Aniline)	100g.
氫化銨精(Ammonia)	40g.
水	615g.

第二 氯化銅塗料

甲液

氯化銅	67g.
氫酸鈉	67g.
水	1l.(liter 之略號)

乙液

氯化亞尼林

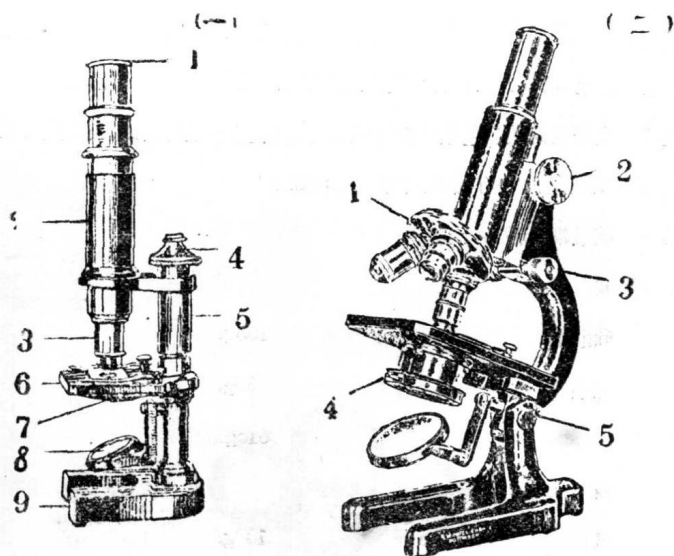
150g.

水

1l.

以上兩種，可以任用其一，以甲乙兩液交互塗布，一液乾燥以後，再塗他液，如此約經三次，後以微溫湯洗滌桌面，待其乾燥，再用柔皮浸沸騰之亞麻油，塗於桌面，同時並用砂紙摩擦，更用石鹼水充分洗滌，則桌面呈暗黑色，美如黑檀，堅牢無比。

二. 顯微鏡 顯微鏡 Microscope 有單式顯微鏡 Simple Microscope 與複式顯



第一圖 顯微鏡

(一)

1. 接眼鏡
2. 鏡筒
3. 接物鏡
4. 微動螺旋(精調節輪)
5. 支柱
6. 載物台
7. 遮光器
8. 反射鏡
9. 鏡腳

(二)

1. 轉換器
2. 粗動螺旋(粗調節輪)
3. 微動螺旋(精調節輪)
4. 集光器
5. 屈折裝置

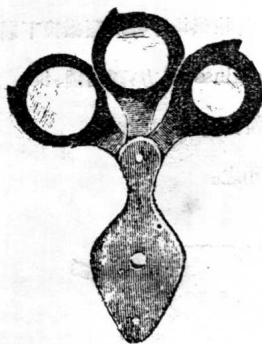
微鏡 Compound Microscope 之分，普通所用者，即屬於後一種也。其構造可分器械的裝置與光學的裝置兩部：前者如鏡基 Stand，鏡柱 Pillar，載物台 Stage，壓指 Spring Clip，鏡鞘 Sheath，鏡筒 Tube，粗調節輪 Coarse adjustment，精調節輪 Fine adjustment 等屬之；後者如接眼鏡 Ocular，接物鏡 Objective，反射鏡 Mirror 集光鏡 Condenser，遮光器 Diaphragm 等屬之。

使用時，先檢查接眼鏡與接物鏡，如有污物塵埃等物：須用浸濕迷蒙精 Chloroform 或苯 Benzene 之新軟紙或紡綢拭去之，鏡筒上下運動不靈時，可用礦脂 Vaseline 塗布，再拭至無油程度為止。

標本放在載物台上後，將接眼鏡及接物鏡分別輕輕插入鏡筒，用左眼接近接眼鏡向內窺視，同時以左手移動載玻璃，右手旋轉調節輪至明視物體為止。

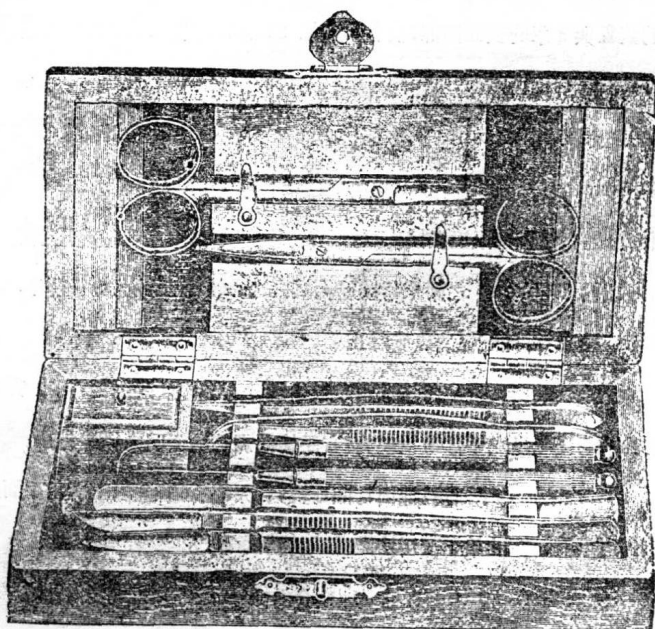
反射鏡之一面為平面鏡，他面為凹面鏡，放大率在600倍以上者用平面鏡，600以下者用凹面鏡，用時均須預用注蘭絨或紡綢拭淨之。

三。放大鏡 廓大鏡 Magnifier有單一與結合兩種，觀察外部形態時常用之。



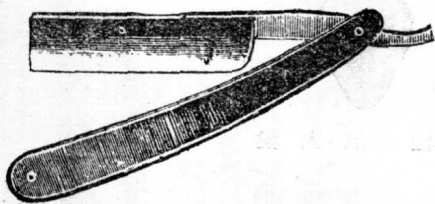
第二圖 放大鏡

四。解剖器 解剖動植物時常用之。



第三圖 解剖器

- 五. 載玻璃 載玻璃 Slide 爲載微物片移於顯微鏡下觀察之用。
- 六. 蓋玻璃 蓋玻璃 Cover glass 有方, 圓兩種, 供被覆微物片之用。
- 七. 量液器 此器爲量計液體容量必需之物。
- 八. 剃刀 作手切片時, 常常用之。



第五圖 剃 刀



第四圖 量液器

- 九. 天秤 供秤量藥品之用。