

高級中學
生物學實驗教程

禹海涵編著
周太玄校閱

四川省立教育科學館叢書

商務印書館發行

高中課程
生物實驗教本

鄭曉滄編
陸鏡若主編

重慶市教育委員會編訂

重慶市教育委員會

中華民國三十六年七月初版

◆(52273.4)

高級中學用

四川省立教育
科學館叢書
生物學實驗教程一冊

定價國幣貳元伍角

印刷地點外另加運費

* 版 權 所 有 *
* 翻 印 必 究 *

編著者	禹 海 涵
校閱者	周 太 玄
發行人	朱 經 農
印刷所	商務印書館
發行所	商務印書館

上海河南中路
各地

例 言

(1) 本教程依民國三十年一月頒佈之課程標準編著，包括四十次實驗，每次以二小時為度，作為全年教學之用。

(2) 每次實驗，須由學生自動，由教師從旁輔導之。

(3) 實驗材料，均由當地採取，並以生活標本或新鮮標本為主。

(4) 實驗時，應用儀器，係按最低限度估計，以求適合一般學校之用。

(5) 顯微鏡實驗，因斟酌各校設備情形，未充分採用。

(6) 每一實驗，在結論中均有問題，令學生於實驗完畢後回答；但有時其中問題含意較廣，非學生所能圓滿解答，只就其所知者，一一答出，斯已足矣。

(7) 本教程係參考下列中西書籍編譯而成：

1. 鄭作新 生物學實驗指導
2. 龔禮賢等 生物學實驗法
3. 禹海涵 高中生物學實驗大綱
4. 李汝祺等 生物學原理實驗
5. 孔慶來等 植物學大辭典
6. 杜亞泉 動物學大辭典
7. College Zoology.
8. Robbins W. W.—Botany. Plant.
9. Principles of Plant Physiology.

10. Sinnott F. W. and Dun L. C.—Principles of Genetics.

11. Holmes S. J.—The Biology of the Frog.

(8)本教程爲應目前需要，倉卒完成，其中應有增刪之處，敬希同志諸君，不吝指教。

(9)本教程幸蒙周太玄博士之批閱及指示，得以完全，作者深致謝悃。

目 錄

實驗一	生物世界.....	1
實驗二	野外觀察.....	3
實驗三	生物體構造之單位——細胞.....	5
實驗四	生命之物質基礎——原形質.....	7
實驗五	植物之構造——根.....	8
實驗六	植物之構造——莖(單子葉植物).....	10
實驗七	植物之構造——莖(雙子葉植物).....	11
實驗八	植物之構造——葉.....	12
實驗九	滲透作用.....	14
實驗十	食物之分析.....	16
實驗十一	水螅.....	18
實驗十二	蚯蚓.....	19
實驗十三	蚱蜢.....	20
實驗十四	蛙.....	22
實驗十五	消化系統(蛙).....	24
實驗十六	排洩及生殖系統(蛙).....	26
實驗十七	肌肉系統(蛙).....	28
實驗十八	神經系統(蛙).....	30
實驗十九	血之研究.....	32
實驗二十	花之研究(一).....	34
實驗二十一	花之研究(二).....	36

實驗二十二	果之研究(一).....	37
實驗二十三	果之研究(二).....	38
實驗二十四	種子之研究.....	40
實驗二十五	種子之萌芽.....	42
實驗二十六	世代交替(土馬驥).....	44
實驗二十七	世代交替(羊齒).....	45
實驗二十八	動物之發生(蛙).....	47
實驗二十九	孟德爾之遺傳定律(一).....	48
實驗三十	孟德爾之遺傳定律(二).....	49
實驗三十一	變異現象(一).....	63
實驗三十二	變異現象(二).....	64
實驗三十三	適應現象.....	66
實驗三十四	植物育種.....	67
實驗三十五	動物育種.....	68
實驗三十六	植物病害.....	69
實驗三十七	動物病害.....	70
實驗三十八	植物分類.....	72
實驗三十九	動物分類.....	73
實驗四十	年終報告.....	74

生物學實驗教程

實驗一 生物世界

目的：研究生物種類（動物及植物）及與人生之關係。

方法：在實驗室中，依據分類方法，陳列各種不同之動物植物標本，學者依次觀察，並記錄之。

觀察：（1）詳細觀察動物與植物之主要區別，將其要點記於下表：

表一 動物與植物之主要區別

項	數	動	物	植	物
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

（2）植物界共分幾門？述之於下。

（3）動物界共分幾門？述之於下。

(4) 無脊椎動物與脊椎動物,有何主要區別?

(5) 昆蟲類在無脊椎動物中,有何形態上及構造上之優點?

(6) 脊椎動物,共分幾綱?

(7) 所謂冷血動物及熱血動物,均作如何解釋?

(8) 人類屬於何門?何綱?學名為何?

結論: (1) 由此試驗結果,試各將在初中時學習動物植物之情形略述之。

(2) 生物學與人生有何關係?試略述之。

實驗二 野外觀察

目的：研究各種生物在自然界之狀態及其與環境之關係。

方法：由教員領導全班，或一部份學生（視人數多寡而定），作野外觀察，並攜帶採集用具隨時採集研究之。

觀察：（1）注意水陸空及地下等處，採集動植物標本，觀察研究，並將研究結果，填於下表（填法可參照表中所舉之例）。

表二 生物生活習性一覽表

習性	名稱	適應環境之性格	與人生之關係
水中	例：鯽魚	體扁近於梭形，具鰭便於遊泳。	供食用消滅蚊之幼蟲。
陸上			
空中			
地下			

（2）注意植物之嫩葉上，有時聚有多數蚜蟲，而同時必有螞蟻，往來逡巡。試略述此三種生物相互之關係。

（3）蝴蝶蜜蜂等類昆蟲，常飛舞於美麗或有香氣之花上，試略述此等昆蟲與植物之關係。

（4）注意各不同環境中之生物，有何不同之形態及色彩，依次記於下表：

（5）某生物學家謂：「地球上無一尺之地無生物」，確

名 稱	形 態	色 彩	環 境	適應環境之方法
例 蝗	具六足四翅	綠 色	禾稼上生活	具有保護色

否？

結論：（1）生物與生物相互間之關係如何？

（2）人類對於生物之利用如何？

實驗三 生物體構造的單位——細胞

目的： 研究細胞之形態及其構造。

方法甲： 取蔥之表膜細胞，平鋪於載玻璃片上，加水一滴，再加蓋玻璃片，先用低度顯微鏡觀察之。後再加曙紅液染色觀察之。

觀察： 觀察時須注意以下三部：

(1)細胞壁，植物細胞界限明顯，易於觀察清楚。

(2)細胞核，細胞內較濃厚圓形之物體，通常位於細胞之中央，亦有時附着於細胞壁上。

(3)細胞質，細胞壁以內，細胞核以外之半透明半流動液體，注意其構造情形。

作圖： 繪二三細胞各長約一寸，並註明細胞各部之名稱。

方法乙： 取刀柄輕刮口腔內頰之上皮，照前法準備，然後觀察之。

觀察： 觀察時先以低度顯微鏡，然後再換高度顯微鏡，注意下列各部：

(1)細胞膜，爲一層薄膜，圍於細胞之外，與植物細胞壁相同否？

(2)細胞核（同植物細胞）。

(3)細胞質（同植物細胞）。

作圖： 繪二三細胞各長約一寸，並註明各部之名稱。

結論：（1）由細胞本身而論，其中何部較為重要。何故？
（2）由物體之組成而論，高等動植物，有何不同之點。

實驗四 生命的物質基礎——原形質

目的：研究原形質之生活現象，及其與生命之關係。

方法：採取水中之蘊藻 *Elodea*，及蚌之鰓片，逐一在顯微鏡下觀察之。

觀察甲：取蘊藻嫩葉一枚，置於低度顯微鏡下觀察：

- (1)細胞之形態，大小等。
- (2)細胞內原形質曾流動否。
- (3)細胞內之圓粒體為何物。
- (4)原形質在各細胞內能否互相通過。

作圖：繪二三個細胞，表明原形質流動之方向。

觀察乙：取蚌鰓少許，置於顯微鏡下，注意觀察。

- (1)纖毛之擺動，此種運動何名？
- (2)纖毛擺動時，附近之液體，受何影響？
- (3)纖毛生於鰓之何處？
- (4)纖毛之原動力為何？

作圖：繪一部份鰓片，表明纖毛擺動之情形。

結論：(1)何為生命的物質基礎？試說明其理。

(2)原形質之運動，是否為生命之表現？

實驗五 植物之構造——根

目的：研究根之外形及其構造。

方法甲：取胡豆以水浸之，使其發芽，分散學生，用擴大鏡觀察之。

觀察：觀察外形，注意下列各部：

(1) 根冠，根之尖端，被以疏鬆之大形細胞，是也。

(2) 表皮，根之最外一層細胞是也。

(3) 根毛，係由表皮生出與根成垂直狀態，生根毛之部份名爲根毛界。

作圖：繪一略圖長約二寸，並註明其各部之名稱。

方法乙：取胡豆根，分散學生，試以修面刀片，切成橫斷面之薄片，置於顯微鏡上觀察之，再加曙紅液染色觀察之。

觀察：觀察時注意下列各部：

(1) 表皮，爲根之最外一層細胞，通常爲扁平狀。

(2) 根毛，係由表皮細胞延長之部份。注意其與表皮細胞之關係。

(3) 皮層，表皮之內有大形不規則之數層薄膜細胞，卽是。

(4) 內皮層，位於皮層之內，由一層圓柱狀細胞組成。

(5) 木質部，細胞呈多角形，集成成組，細胞壁較厚，多成放射狀排列。

(6) 韌皮部，細胞形小，富有細胞質，位於放射木質部之間。

(7)形成層,細胞小,成扁平狀,一層或二三層,位於木質部及韌皮部之間(但有時根無形成層)。

(8)髓,位於根之中央,細胞形大而不規則。

結論: (1)由根之構造而論,其與植物之功用為何?

(2)根毛與表皮細胞有何關係?

實驗六 植物之構造——莖(單子葉植物)

目的：研究莖之組織及其功用。

方法：取玉蜀黍莖之節間部，或幼嫩部份，以利刀作莖之橫切片，置於水中，揀其較薄者，染以曙紅溶液，先用低度顯微鏡觀察之。

觀察：莖由下列各部組成，仔細觀察其構造情形：

甲、表皮，即外圍較堅硬之部份，係由厚壁細胞組成。

乙、基本組織，係由柔膜細胞組成，佔莖之大部份。

丙、維管束，呈卵形散布於基本組織之中，係由下列三部構造而成。

(1) 維管束鞘，位於維管束之外方，由數層細胞構成。

(2) 木質部，由厚壁細胞組成，有四個導管，二個較大，位於兩側，二個較小，列於其中，更有一空隙，與小形導管接連。

(3) 韌皮部，係由薄膜細胞組成，中有兩種不同之組織：一為大形之篩管細胞，一為小形之伴細胞。

作圖：繪一橫斷面圖徑約三寸，並註明其各部之名稱。

結論：(1) 莖之功用為何？

(2) 水分由何部上昇？

(3) 篩管伴細胞有何功用？