

醫士學習叢書

生物學實習指導

郭逸瘦編



人民衛生出版社

醫士學習叢書

生物學實習指導

郭逸瘦編

人民衛生出版社

4
2
00

醫士學習叢書
生物學實習指導

25開 45頁 定價 4,000元

編者 郭逸瘦
出版者 人民衛生出版社
北京南兵馬司三號

總經售 新華書店

印刷者 山東新華印刷廠

(山東版)

1952年10月初版
1952年12月第二版
1953年7月第三次印刷
17501—23000

實習目錄

實習一	顯微鏡的構造和用法	1
實習二	細胞	3
	1. 植物細胞——洋葱表皮細胞 2. 動物細胞——青蛙紅血球	
實習三	細胞的分裂：洋葱根尖端細胞的分裂	5
實習四	蛙和魚的外形	6
實習五	蛙的骨骼	7
實習六	蛙的消化器官	9
實習七	蛙的循環系	10
實習八	蛙的泄殖和呼吸器官	11
實習九	蛙的腦和脊髓	12
實習十	蚯蚓的解剖(一)	14
	1. 外形 2. 消化系 3. 生殖系	
實習十一	蚯蚓的解剖(二)	15
	4. 神經系 5. 腸區橫切面	
實習十二	水螅的形態	16
	1. 活水螅外形 2. 水螅的橫切	
實習十三	葉和莖的構造	17
實習十四	光合作用和呼吸作用	18
實習十五	草履蟲和眼蟲	20
實習十六	細菌和酵母的形態	21
實習十七	青蛙的發生	22
實習十八	生物的變異	23
實習十九	鷄翅和蛙前肢骨骼的比較	23

實 習 一 顯微鏡的構造和用法

實習目的： 瞭解顯微鏡的構造，學會使用顯微鏡的方法，是學習生物科學的武器。

構造： 複式顯微鏡的構造主要的有以下幾部分：

鏡座——或叫做鏡基，呈馬蹄形，是鏡的最下部分。

鏡柱——鏡座上面直立的部分，它的上端藉一關節和鏡臂相連，這個關節就叫做傾斜關節，可以使顯微鏡成 90° 以內的任何角度。

鏡臂——藉傾斜關節和鏡柱相連接，中部稍彎，是拿顯微鏡時手握的地方。

載物台——是載放標本的平台，中央有一圓孔，使下面的光線可以通過。兩旁有一對壓夾，是固定載玻片用的。有的載物台上裝有自動推物器。

集光器——在載物台的下面，是集合由反光鏡反射來的光線。集光器可以上下調整，中央裝有虹彩光圈，用以調節光線的強弱，當光線過強時，應當縮小虹彩光圈，或把集光器的位置向下移動。

反光鏡——在集光器的下面，鏡有兩面，一面是平面鏡，一面是凹面鏡；反光鏡能任何方向轉動，把外面的光線反射到集光器。

鏡筒——或叫做光管，長度一般是 160 毫米。它的上端裝有接目鏡，下端有旋轉盤，旋轉盤上裝有兩個或三個接物鏡。

調節輪——鏡筒的內旁有兩個齒輪，一大一小，旋轉齒輪，可以使鏡筒上下移動。

1. 大調節輪： 旋轉一週，能使鏡筒移動約 10 毫米長的距離。用顯微鏡時，須先用大調節輪來校準焦點。

2. 小調節輪： 旋轉一週，使鏡筒移動約 0.1 毫米。使用高倍鏡時常用。

接物鏡——裝在旋轉盤上，可分低倍鏡、高倍鏡、油鏡三種。

用下面的公式可以計算顯微鏡的放大倍數：

顯微鏡的放大倍數＝鏡筒長度÷物鏡和標本的距離（焦距）×目鏡放大倍數。

例如： $160 \div 16 \times 10 = 100$ 。

一般的物鏡和目鏡的放大倍數，都已在鏡上表明，所以只要用：

目鏡放大倍數×物鏡放大倍數＝顯微鏡放大倍數

接目鏡——裝在鏡筒上端。

顯微鏡的使用法：

低倍鏡的使用法——

1. 把顯微鏡放在台上，鏡臂向胸前。
2. 用手把低倍鏡移到鏡筒正下方，和鏡筒連接而對直。
3. 撥動反光鏡向着光線的來源處，如窗口、燈光。同時用眼對準接目鏡仔細觀察，使視野完全成為白色，這是光線已經通到鏡裡的表示。
4. 把載玻片放到載物台上，要觀察的標本放到圓孔的正中央。
5. 用手將大調節輪向下旋轉，同時眼睛注視接物鏡，以防接物鏡和載玻片相碰。當接物鏡的尖端距離載玻片約 0.5 厘米時為止。
6. 用左手把大調節輪向上旋轉，同時左眼向接目鏡裡觀察。向上旋轉的時候，不要太快，到達焦點時，我們要觀察的標本就會出現，但是超過焦點或不到焦點時，則標本都不顯出。假如標本已經顯出，但還不十分清楚，可用小調節輪向上或向下旋轉，加以調節，到標本完全清晰為止。
7. 假如因旋轉大調節輪太快，致使超過焦點，標本不能出現時，千萬不要在眼睛注視接目鏡的同時向下旋轉大調節輪，必須再從第 5 項作起，以防因沒有把握的旋轉，使接物鏡和載玻片碰觸。

高倍鏡的使用法——

1. 用高倍鏡時，須從用低倍鏡的方法做起。把要觀察的標本在低倍鏡下對準，同時選擇最合標準或最滿意的標本移到低倍鏡下視野的正中央。
2. 用左手食指撥動高倍鏡，同時用拇指推動低倍鏡，使這兩個鏡頭互相對換。當高倍鏡移動到載玻片時，往往鏡頭十分靠近載玻片，這時必須注意是否因高倍鏡靠近的緣故，而使載玻片也隨着移動，如果使載玻片

有移動的現象，則立刻停止推動高倍鏡，應當把高倍鏡退回原處，再按照使用低倍鏡的方法，校正標本的位置，然後旋轉調節輪，使鏡筒少微向上，再對換高倍鏡。

3. 當高倍鏡已接到鏡筒下面時，向鏡內觀察所顯現的標本，往往不十分清晰，這時可旋轉小調節輪，上下移動，但不要過分轉動。

油鏡的使用法——

1. 在高倍鏡下所看的標本，如果放大的倍數還不够，那麼可以用油鏡。用油鏡以前，先要用高倍鏡檢查，把要看的標本放到視野正中央。

2. 用油鏡時，在載玻片上加上一滴洋杉油或香柏油，然後用手推動油鏡，對換高倍鏡和油鏡，使油鏡頭尖端和油接觸，然後由目鏡觀察，假如不清晰時，可稍微轉動小調節輪，但切記不要用大調節輪。

3. 用過油鏡後，必須用揩鏡紙將載玻片和油鏡所黏着的油拭淨。必要時可署蘸二甲苯少許，細心拭鏡頭。

顯微鏡的保護法：

1. 應把顯微鏡妥善的放在乾燥的地方。使用時應避免強烈日光照射。

2. 切記不要用手指或不清潔的粗硬紙或布揩擦接目鏡或接物鏡。如果接物鏡或接目鏡不清潔時，應當用柔軟的揩鏡紙或綢揩擦。

3. 不要時常取去接目鏡，以免灰塵落到接物鏡裡。

4. 用完顯微鏡後，應當立即放到鏡盒中。

實習報告： 註明圖中顯微鏡各部分名稱。

實 習 二 細 胞

儀器： 複式顯微鏡，載玻片，蓋玻片。

材料： 洋葱，青蛙血液。

藥品： 生理食鹽水（0.6—0.9% 氯化鈉溶液），次甲基藍染液或中性紅染液。

實習目的： 觀察植物細胞和動物細胞的構造，並比較它們的異同。

實習方法：

洋葱表皮細胞——

1. 把載玻片和蓋玻片揩擦清潔。
2. 用吸管吸水少許，滴到載玻片上。
3. 取洋葱一塊，撕下外部表皮一小片，平攤在載玻片上。
4. 蓋上蓋玻片。

5. 用吸管吸取次甲基藍染液少許，由蓋玻片邊緣滴入（由於擴散作用，顏色就漸漸滲到蓋玻片下面），但要特別小心保持蓋玻片上面清潔。

6. 將製好的玻片標本，放到低倍鏡下檢查後，再放到高倍鏡下檢查，可發現以下的部分：

- (1) 細胞整體：洋葱的細胞多呈六角形。
- (2) 細胞壁：細胞最外面的一層膜。
- (3) 細胞質膜：細胞壁內面，細胞質外面極薄的一層膜。
- (4) 細胞質：細胞裡半透明無色的黏液，在細胞質膜的內面，細胞核的外面。

(5) 細胞核：呈圓形，在細胞質中，它的位置不定。

青蛙紅血球——

1. 把載玻片和蓋玻片揩擦清潔。

2. 取青蛙血液少許，塗到載玻片上（或者預先用生理食鹽水將蛙血液稀釋，同時用吸管吸取兩滴，放到載玻片上）。以下手續和洋葱細胞項內的3、4、5、6相同。可發現：

- (1) 青蛙紅血球的整體：微呈橢圓形的扁平體。
- (2) 細胞膜：紅血球最外面的一層膜。
- (3) 細胞核：在紅血球的中央部分。

實習報告： 註明圖中洋葱細胞和青蛙紅血球各部分的名稱。

實習三 細胞的分裂

儀器：複式顯微鏡。

材料：洋葱根尖的切片標本。

實習目的：觀察細胞的間接分裂（有絲分裂），瞭解細胞分裂的過程。

實習方法：

1. 把洋葱根尖的切片標本，放在低倍鏡下檢查，同時用手慢慢移動玻片，可以發現各細胞中的染色體有不同的情形。

2. 用高倍鏡仔細檢查，同時慢慢移動玻片，檢查細胞分裂的不同時期。

細胞分裂的現象可分為兩種：間接分裂和直接分裂。洋葱細胞的分裂是間接分裂，可分以下幾個時期：

（1）初期：細胞核內的染色質漸漸形成粗的染色體，核膜和核仁均消失。

（2）中期：染色體全排列在紡錘體的赤道上，形成一平板，叫做赤道板。正當這個時候，或稍前，染色體各自縱裂，而成為均勻的兩組新染色體。

（3）後期：赤道板上成對的染色體互相分離，各向兩極移動。

（4）末期：染色體到兩極後，消失而成一堆染色質，核膜形成，漸漸在兩核的中間形成一隔膜，把細胞分成兩個，乃成完全的兩個細胞。

實習報告：註明洋葱根細胞分裂的四個時期和各部分的名稱。

實習四 蛙和鯽魚的外形

儀器： 解剖鑷，解剖盤。

材料： 活蛙或蛙的浸製標本，鯽魚。

藥品： 乙醚或氯仿。

實習目的： 觀察魚和蛙的外部形狀，並比較它們的異同。

實習方法：

取一青蛙，仔細觀察它的外部形態——

1. 頭部：

(1)口：在頭前端，有上下顎。

(2)眼：圓形，頗大，外圍有眼瞼。

(3)外鼻孔：在頭前部頂端的一對小孔。

(4)鼓膜：眼後下方的深色圓環，左右各一個。

(5)聲囊：左右各一個，是口後角的皺囊，只有雄蛙才有。

2. 軀幹： 蛙的軀幹相當的廣闊，肛門就在軀幹的後端。

3. 四肢：

(1)前肢：分上臂、下臂和足三部分；有四指。

(2)後肢：分股、脛和足三部分；有五趾，趾間有蹼。

取一鯽魚，仔細觀察它的外部形態——

1. 頭部： 吻端到胸鰭以前都是頭部。在頭部有外鼻孔、口、眼和鰓蓋。

2. 軀幹部： 胸鰭以後，肛腔以前的部分都屬於軀幹部。軀幹的背部有一條脊鰭，在腹部前端有一對胸鰭，腹部中間有一對腰鰭，最後端的腹面有一肛腔。

3. 尾部： 肛腔以後直到身體的最後端。在尾部腹面有一條臀鰭，尾部最後端的鰭是尾鰭。

4. 側線： 身體的兩側，由頭部直到尾部各有一條線，叫做側線，

是感覺器官。側線上的鱗片有一定的數目。

實習報告： 註明圖中蛙和鯽魚的外形各部分名稱。

實習五 蛙的骨骼

儀器： 尖端解剖鑷。

材料： 蛙的骨骼標本。

實習目的： 觀察蛙的各部骨骼和各骨骼間的關係。

實習方法： 取一蛙的骨骼標本，仔細觀察骨骼的形狀、位置和各骨骼的互相關係。

頭骨——

1. 背面：

(1) 外枕骨：一對，在腦殼的後方，兩骨的中間有一大的孔，就是腦大孔，是腦和脊髓相通連的孔。

(2) 耳前骨：在外枕骨的外側，左右各有一個。

(3) 頂額骨：一對，狹長形，在左右兩個眼窩的中間，構成腦蓋的主要部分。

(4) 鼻骨：呈三角形，在頂額骨的前方，左右各一個。

(5) 蝶篩骨：只有一個，呈環狀，它的背面介於額頂骨和鼻骨之間，腹面則有副蝶骨疊在上面。

(6) 上顎：是由前顎骨（一對）、上顎骨（一對）、方軛骨（一對）組成的。在前顎骨和上顎骨上有一排細小的牙齒。

(7) 下顎：是由麥氏軟骨、隅骨和齒骨三對骨骼所組成的。

(8) 鱗狀骨：呈『T』形的，在耳前骨和上顎的中間。

2. 腹面：

(1) 鋤骨：一對，在頭部前端，是鼻殼的腹壁，在它的腹面有鋤齒。

(2) 副蝶骨：只有一個，成劍形，構成腦殼的腹壁。

(3) 翼狀骨：在鱗狀骨的腹面，成三叉形。

(4) 顎骨：在鋤骨的後面，是眼窩的前緣。

脊柱——蛙的脊柱是十塊骨頭所組成的，不過第一個脊椎已經和其他的不同了；第十個脊椎骨已經變成了尾幹。

附肢骨——

1. 肩帶：

(1) 上肩胛骨：在肩帶的背部。

(2) 肩胛骨：在肩帶的側面，上緣接上肩胛骨，下緣接鎖骨和喙狀骨。

(3) 鎖骨：在肩帶的腹面前方。

(4) 喙狀骨：在鎖骨的後方。

2. 胸骨：

(1) 上胸軟骨：在最前方，是半圓形的軟骨。

(2) 肩胸骨：在上胸軟骨的後面，棍狀。

(3) 正胸骨：形狀和肩胸骨畧同。

(4) 劍胸骨：半圓形的軟骨，在正胸骨的後面。

3. 腰帶：

(1) 髂骨：在腰帶最前端。

(2) 恥骨：在腰帶後方腹面。

(3) 坐骨：在恥骨的上方，左右兩恥骨和坐骨都彼此互相合併；在以上三骨相接處有一深窩，叫做髖臼。

4. 前肢：

(1) 肱骨：上端嵌入肩臼，下端連接橈、尺骨。

(2) 橈、尺骨：是前臂的骨骼。

(3) 腕骨：共六塊小骨。

(4) 掌骨：五塊，細長形。

(5) 指骨：拇指沒有指骨；食指、中指各有兩塊；無名指和小指各有三塊。所以蛙的指式是 0—2—2—3—3。

5. 後肢：

(1) 股骨：上接髖臼，下接脛、腓骨。

(2) 脛、腓骨：是小腿部的骨骼。

(3) 跗骨：共四塊，排成兩行。

(4) 蹠骨：共五塊；細長形。

(5) 趾骨：趾式是 2—2—3—4—3。

實習報告： 註明圖中各骨骼的名稱。

實 習 六 蛙的消化器官

儀器： 解剖剪，解剖刀，定針十個，解剖盤。

材料： 蛙的浸製標本或活蛙。

藥品： 乙醚或氯仿（活蛙時用）。

實習目的： 觀察蛙的消化器官，和各器官間的聯繫。

實習方法：

1. 把蛙的腹部向上，用定針把四肢固定在解剖盤上（如果用活蛙時，用乙醚或氯仿把它麻醉）。

2. 從腹面後端，沿腹中線稍偏左，用剪刀把腹部剪開，直到胸劍骨。然後再向左右剪開，注意觀察腹內的消化器官——

(1) 食管： 咽喉後面的肉質短管。

(2) 胃： 食管後面所接的膨大部分。

(3) 小腸： 胃後面所接的彎曲管子，分十二指腸和迴腸。

(4) 直腸： 接在小腸後面的膨大部分，很短，開口在泄殖腔。

(5) 肝： 在胃腹面稍上的部分，褐色，分左右中三葉。

(6) 胆囊： 卵圓形，淺綠色，在肝的背面，左右兩葉肝的中間，有管通到十二指腸。

(7) 胰臟： 長的不規則形，在胃和十二指腸中間的環中。

(8) 脾： 卵圓形，紅褐色，懸在靠近直腸的腸間膜上。

實習報告： 註明圖中消化器官的名稱。

實 習 七 蛙的循環系

儀器： 解剖剪，解剖鑷，尖端解剖鑷，解剖刀，解剖盤，定針十個。

材料： 蛙的注射標本（複色注射）。

實習目的： 觀察蛙的各主要的動脈和靜脈，和它們分佈的部位，瞭解血液循環的路徑。

實習方法：

1. 取一蛙的注射標本，腹面向上，固定在解剖盤上。
2. 從腹部的剖口處，向前剖開，並且切斷鎖骨和喙狀骨；在鎖骨和喙狀骨的背面稍下方找到心臟。
3. 仔細觀察心臟的形狀和構造——一個心室，兩個心房。
4. 在心臟的腹面，心室和心房相接的地方，可以看到有一比較粗的血管從心室發出，這就是動脈幹。沿着動脈幹向前追，可以看見它分成左右兩條。再沿着左邊（或右邊）的一條向前追（左右兩條完全相同，所以保留一邊，以便觀察靜脈），可以發現它分成三條——
 - (1) 到頭部去的一條叫做頸動脈。
 - (2) 到後面去的一條叫做體動脈，左右兩條體動脈到腹部合併成一條，形成背大動脈，體動脈有一分枝到前肢的叫做鎖骨下動脈。
 - (3) 肺皮動脈：也是從總動脈分出的，它又分成兩枝：一枝到肺部，叫做肺動脈；一枝到皮膚上的叫做皮動脈。
5. 在左右兩體動脈合併的腹面，可以看到一條血管，分到胃腸上面，這就是腔膜動脈。
6. 背大動脈——是左右兩條體動脈合併形成的，它的分枝到生殖腺上和腎臟，最後分成兩枝到後肢，形成髂骨動脈。
7. 看完動脈以後，把心臟向上翻轉，可以發現在心臟的背面有一血管，就是靜脈竇，回到靜脈竇的血管有三條——
 - (1) 左右兩條前大靜脈，每一條前大靜脈有三條屬枝，就是：外頸靜

脈，無名靜脈和鎖骨下靜脈。

(2)後大靜脈：從身體後部回到心臟的血液，從後肢回到心臟的血液分成兩部分：一部分從腹靜脈注入肝門脈；一部分沿腎臟外緣，形成腎門脈，進入腎臟，然後再從腎靜脈進入後大靜脈。

(3)從胃、腸、胰等處的血管和腹靜脈合併成肝門脈，到肝臟，再從左右兩肝靜脈進到後大靜脈。

8. 肺靜脈——很小，左右兩條肺靜脈合併後直接進入左心房。

實習報告：註明圖中各血管的名稱。

實習八 蛙的泄殖和呼吸器官

儀器：尖端解剖鑷，解剖剪，定針十個，解剖盤。

材料：蛙的浸製標本，雌雄各一。

實習目的：觀察雌雄蛙的泄殖器官和它們的關係。再觀察蛙的呼吸器官。

實習方法：

1. 將蛙的浸製標本，腹面向上，固定在解剖盤上。
2. 將腹剖開（方法和實習六同）。
3. 小心地把肝、消化道和心臟去掉。
4. 仔細觀察下列各器官——

(甲)排泄器官：

(1)腎：一對，附貼在腹腔的背側，形狀扁平而呈橢圓形，在它的腹面有一對橙黃色的東西，就是腎上腺。

(2)輸尿管：從腎的外緣發出，直通到泄殖腔。

(3)膀胱：囊狀的薄膜，基部形成管狀，開口在泄殖腔，但是和輸尿管不相連。

(乙)生殖器官：

(1)雄性生殖器官：

①精巢：一對，橢圓形，在腎的前端腹面。

②輸出管：在精巢內緣懸膜中的小管。

③輸精管：雄蛙的輸尿管就兼有輸精的功用，沒有另外的輸精管。

④脂肪體：在腎的前端，淡黃色指形的物體。

(2)雌性生殖器官：

①卵巢：一對，它的形狀大小，因時間不同而有變化，在產卵時，它充滿了許多卵，非常膨大。

②輸卵管：一對，在腎的外側，管很長，非常曲折，前端有一漏斗形的開口，開在肺的基部，它的開口直接和體腔相通。

③子宮：連在輸卵管後端的膨大部分，開口在泄殖腔。

④脂肪體：形狀、大小、位置和雄蛙的相同。

(丙)呼吸器官：

(1)肺：一對，囊狀，在腹腔的前方，肝的背面。

(2)喉氣管：接在肺上端的短管。

實習報告： 註明圖中蛙泄殖和呼吸系中各器官的名稱。

實 習 九 蛙的腦和脊髓

儀器： 解剖刀，尖端解剖鑷，尖端解剖剪，解剖盤。

材料： 蛙浸製標本（或經硝酸酒精浸製過的）。

實習目的： 觀察蛙的神經系的位置和分佈。

實習方法：

1. 取一浸製的蛙標本，把頭部的肌肉去掉。

2. 沿頂額骨的中央用解剖刀很當心的剖開，把四周的頭骨，一小塊一小塊的挖去，使腦全部顯露。

3. 用剪刀把腦側面和腹面的神經剪斷，再把延腦和脊髓相連的地方切斷，然後把腦取出，仔細觀察——

(甲)背面：

(1)嗅葉：一對，在腦的最前部。

(2)大腦：在嗅葉的後面，由一淺溝縱分為左右兩半球，其內腔為側腦室（即第一、第二腦室合成的）。

(3)間腦：呈三角形，在大腦的後面，其內腔是第三腦室，背壁上覆有前脈絡叢和一松果體（腦上腺）。

(4)中腦：背面構成一對視葉。

(5)小腦：狹小，緊橫貼在視葉的後面。

(6)延腦：前面闊，後面狹，內為第四腦室，它的背壁覆有後脈絡叢。

(乙)腹面：應當特別注意的是：

(1)視神經交叉：在間腦的腹面部分。

(2)腦下垂體：在視神經交叉的後面，有一個二裂狀的扁平體，稱為漏斗腺，在它的後面有一圓形體，即垂體。

4. 很小心的把蛙的內臟各器官全部除去，注意從脊柱兩旁所發出的脊神經和脊柱兩旁的交感神經——

(甲)脊神經：共有十對：

(1)第一對：它的主枝分佈到舌和舌器上附着的肌肉。

(2)第二、第三和第一對的一分枝，互相銜接，組成臂神經叢，分佈到前肢和肩部的肌肉。

(3)第四、第五和第六對：大都分佈在腹部皮膚和肌肉上，各對不相連接。

(4)第七、第八和第九對互相交錯，組成腰軀神經叢，分佈在腹部後方和後肢。

(5)第十和第九對的一枝相接，形成尾骨神經叢，分佈到泄殖腔、膀胱、輸尿管等。

(乙)交感神經：是一對神經節索，沿着脊柱的兩側，藉着成對的聯絡枝和脊神經的腹枝相聯系，並且有多數交感神經發出，分佈到內臟各器官和血管。

實習報告：註明蛙腦各部分的名稱和脊神經的各對名稱。