



# 11 月份 國中生物教室

楊榮祥

國立臺灣師範大學

前月份慶典特別多放了好幾天的假，有些老師的教學進度也就給拖下來了。這些都是國定假日，早就定好，在學期開始之前，擬定進度表時，教師就應該考慮在裡面。但，事實上倒會有些學校，因籌備各項活動，包括運動會表演項目的練習等，或因參加各種配合活動，例如，校慶……等，犧牲不少生物的上課時間。現在大概都已經成為過去，大家可以安下心來上課了。可是，這些拖下來的進度怎麼補？「兩步做三步」趕上去？課外加鐘點？有些生物教師會認為沒有什麼問題！因為國中生物的教材本來就是很「少」，少做幾個實驗，少談些「討論」，就得了。話倒說得不錯。但，為什麼國中生物的教材份量比原來的初中博物少？為減輕師生「負擔」？為節省時間做「活動」？當然現在的課本，沒有以前那麼厚，但，各位老師都必定注意到，實驗項目多，討論活動也多。教材編輯的先生們希望各位老師在這方面多花一些時間。為的是什麼？多給學生積極參與學習活動，自行發現的機會，以啟發其科學的思想，並培育其探討科學的技能。既然進度已落後，教師更應注意設計教學，有效運用時間，幫助學生學得到他們應該學到的科學技能，概念以及科學的態度。

## 教材研究

## 第四章 營養（續）

〔第六～十一節主要的基本科學概念〕

1. 生物體內有各種不同的酵素，以促進各種生理的化學作用。
2. 酵素的作用又迅速又正確（作用效率甚高）。
3. 各種酵素需有其適當的特定作用環境（特定的溫度、pH等）。

關於「酵素」，學生常有錯覺。有些學生認為酵素就是使食物「醱酵」的東西，也有些學生認為酵素就是專門分解食物的物質，例如「使糖分解為二氧化碳與酒精（酵母菌）」，「使澱粉轉變為糖（浸過豆子的水，人的唾液）」等。當然這些都是酵素的作用，但那只不過是衆多酵素中學生易以看見的數例，生物體內還有很多種類的酵素，除了分解以外，還有合成，或氧化，還原等作用的各種酵素。教師宜協助學生能瞭解上面這三個概念。

請注意第九個概念，教師在實驗4-6與第九節消化作用的課程中，宜啟發學生發現此項科學概念。例如，觀察蛙舌的形狀及舌根連接位置（形態），以推測捕食的方法（功能）；觀察胃

4. 任何物質都由分子組成，分子都有分子運動。
5. 分子運動時，分子由濃度較高的地方，向分子濃度低的地方擴散，直到分子均勻分佈為止（擴散作用）。
6. 細胞膜是一種能限制物質（分子）進出的膜，只讓較小分子通過，不讓較大分子通過。
7. 生物細胞靠擴散作用獲得養料，並排出廢物。
8. 消化作用（消化酵素）將食物的大分子分解為小分子，使能吸收（能透過細胞膜）入體內（細胞內）。
9. 生物體的構造與其功能之間，都有密切的相互關係。

的內面構造，以推測其食物消化的功能，比較海葵與人體消化系統，以推論其食物消化方式之共同點與不同點；人的小腸內壁的構造與其吸收功能等等。

這些教材的主要行為目標，並不只是「指認青蛙體內各部名稱」或「重述人體消化系統各部名稱與功能」，而應該還有「觀察生物體內各部形態構造，推論其功能及其相互作用」。

#### 〔實驗4—6 實驗技術〕

1. 在這個季節不易買到「大量」的蛙（尤其北部地區），宜事先在春季採購，先以5%福馬林注射體腔內，再浸泡在10%福馬林液。實驗時先用清水洗淨後，交給學生。

2. 如能有新鮮活蛙最好。可觀察真正的顏色和結構。殺生宜用乙醚或氯仿麻醉的方法。但麻醉過多，心臟停止搏動；麻醉不足時解剖過程中甦醒，都足以妨害實驗之進行。教師宜經常記

錄其經驗，自行找到「適當」的麻醉份量與時間。

3. 青蛙雖小，但，還是一條生命，宜指導學生尊重這個小生命，以科學家求真理嚴肅的態度進行解剖。

4. 解剖過的青蛙，用針固定在解剖盤之後，先洗淨血跡，再注入清水淹沒蛙體，使內臟都能漂浮，較易以觀察其形態與相關位置。

5. 如果沒有買到青蛙，能夠挖出冬眠中的蟾蜍也可以。台灣的蟾蜍皮膚醜陋難看，但，並沒有毒，可以安心使用。無論是蛙或蟾蜍，每二位學生就應分配得到一隻，數人甚至十數人「爭睹」一隻小蛙，只有浪費時間，學生無收益。學生在註冊時已交了「實驗材料費」，學校應設法盡責。

## 第五章 運輸作用

### 〔主要的基本科學概念〕

1. 單細胞生物體內的養分及廢物，可靠擴散作用來運輸，但，其速度緩慢，故還要靠細胞質流動來加速。

2. 高等動物體內運輸，由循環系統來完成。

3. 心臟與血管的構造適合高效率的運輸功能。

4. 血液含有血球、蛋白質、水和其他物質，在其循環過程中，不單輸送物質，還能防禦病菌，也能維持體內恒定（第六章再論）。

在這一章教師也要時刻提醒學生研討「構造與功能之間的相互關係」。如果學校裡有循環系統的模式圖，可指導學生能在圖上指出其循環路線。但，這些圖表都以紅色代表動脈，藍色代表靜脈，並為觀察方便，以身體一邊表示動脈，另一邊則圖示靜脈，教師要注意勿使學生誤會動脈分佈在身體的一邊，靜脈則在另一邊。微血管網的分佈遍及體內外每一部位，更應指導學生看懂這循環路線的「模型」。

5. 高等植物體內也有高效率的運輸系統——維管束。
6. 維管束除了運輸的功能之外，尚有支持的功能。
7. 葉上的氣孔雖有保衛細胞，植物仍由此散失大量的水分。
8. 葉是實行光合作用主要部位，爲便於吸收水，日光及二氧化碳，均具有其適當而巧妙的結構。
9. 植物靠水分子間的吸力、根壓、毛細管現象，將根所吸收的水分送上莖葉高處。
10. 植物也有特定的部位以貯存養分。

植物體的構造比動物的單純。在這一章學生會遇到不少新名詞。教師不能只顧學生記憶這些名詞的定義。宜幫助學生能運用這些名詞於新的情況。這一章也有許多生理現象的敘述，教師宜儘量利用各項實驗或圖表，幫助學生「看結構，討論生理（功能）」。

#### 〔第五章實驗技術〕

1. 實驗 5-1，觀察脈搏與運動的關係，有心臟病的學生，應予免做。但，要參與測定與記錄的工作。

2. 實驗 5-2，死蛙的血液已不流動，不易判斷其動靜脈，但，還可以小心取出心臟，找到大動脈與大靜脈。

3. 實驗 5-3，幼根的生長，要事先的處理。但，最好還是由學生親自處理。

4. 爲觀察根毛，最好的材料是蘿蔔或蕃茄種子。培養時，所鋪之衛生紙以較平、硬質者爲

佳，否則破壞根毛的完整。給水不要太多，只要保持濕潤就可。

## 疑難問題與解答

〔問〕實驗 4-2 的糖測定液是什麼？能否用本氏液來代替？

〔答〕根據教師手冊，糖測定液就是 tetrazolium solution。在規模較大的藥房或儀器材料行均有售。以 2.5g tetrazolium 溶入 50 ml 的蒸餾水就行。

Tetrazolium 本身就是一種「受氫者」，在代謝作用中，可接受氫而還原，顏色隨即轉變爲粉紅色而紅色。故能用來顯示代謝作用之進行部位。

以 tetrazolium 處理正在發芽的豆子時，胚芽處首呈紅色表示此部位代謝作用最旺盛。胚之其他部分也會陸續變色，表示其代謝作用仍在進行。

本實驗不能用本氏液代替。如要用本氏液來測定種子中那一部位含葡萄糖，勢必分別摘下胚芽、子葉等部分，分別加水搗碎過濾，再分別滴入本氏液煮沸觀察。手續麻煩，結果不明顯，也無法讓學生看到「發芽的種子中，代謝作用最旺盛的部位」。

Tetrazolium 價錢較昂，設一公用培養皿，讓各組學生前來輪流處理觀察，當可節省不少材料。

◎本園地爲國中生物教師開放。凡有關國中生物教材教法，歡迎來信討論，如有任何有關建議，質詢均在所歡迎。