

中等學校科學教育教學叢書

如何教高中生物

教育部中等教育司主編

諸 亞 儂 編 著

正中書局印行

中等學校科學教育教學叢書

如何教高中生物

教育部中等教育司主編

諸亞農編著

正中書局印行



版權所有

翻印必究

中華民國六十四年二月臺初版

中等學校科學教育
教 學 叢 書 如何教高中生物

全一冊 基本定價 一元六角

(外埠酌加運費匯費)

主 編 者 教 育 部 中 等 教 育 司

編 著 者 諸 亞 儂

發 行 人 黎 元 譽

發 行 印 刷 正 中 書 局

(臺灣臺北市衡陽路二十號)

暫遷臺北市泰安街一巷三號

海外總經銷 集 成 圖 書 公 司

(香港九龍油麻地北海街七號)

海 風 書 店

(日本東京都千代田區神田神保町一丁目五六番地)

東 海 書 店

(日本京都市左京區田中門前町九八番地)

新聞局出版事業登記證 內版臺業字〇一九九號(7094)上

分 類 號 碼 : 524.18

(1000)

如何教高中生物

教育部中等教育司主編

民國65年 臺北市

正中書局印行

4, 154面 有圖表 19公分

1.教育部中等教育司主編

524.336

8734

目 次

第一章 緒論.....	1
第二章 高中生物課程標準簡介	3
第一節 高一生物.....	3
第二節 選修生物.....	10
第三章 高中生物教材的藍本——BSCS.....	17
第一節 美國BSCS教材的編寫經過.....	17
第二節 BSCS的教學目標.....	19
第三節 世界各國對BSCS的反應.....	20
第四節 BSCS新版(1973第三版)簡介.....	21
第五節 BSCS的補充讀物和視聽教具.....	26
第四章 現行高中生物各章的教學目的	33
第一節 高一生物講習教材.....	33
第二節 選修生物講習教材.....	57
第五章 現行高中生物實驗指引.....	71
第一節 高一生物實驗.....	71
第二節 選修生物實驗.....	87
第六章 植物標本的採集和製作法	97
第一節 採集用具和注意事項.....	97
第二節 標本記載法.....	99
第三節 標本製作法.....	100

第七章 原生動物的採集	109
第一節 原生動物的分佈	109
第二節 研究原生動物所需之儀器	110
第三節 怎樣採集原生動物	111
第四節 如何估計原生動物的大小	112
第五節 原生動物的染色法	113
第六節 如何使原生動物運動減緩	114
第七節 繪圖	114
第八章 昆蟲採集和標本製作	117
第一節 毒瓶	117
第二節 網具	118
第三節 採集昆蟲的場所	119
第四節 三角紙的摺疊法	120
第五節 僵硬標本之軟化法	122
第六節 昆蟲標本製作法	122
第七節 展翅板的製作法	125
第八節 昆蟲標本的保存	126
第九章 海濱採集	127
第一節 海洋環境的分區	127
第二節 潮汐	128
第三節 採集用具	129
第四節 採集用藥品	131
第五節 注意事項	131
第十章 數種低等動物的培養法	133
第一節 草履蟲	133

第二節	變形蟲·····	133
第三節	水螅·····	134
第四節	渦蟲·····	134
第五節	水蚤·····	135
第六節	果蠅·····	135
第十一章	細菌培養基之性質及製備 ·····	139
第一節	培養基之要素·····	139
第二節	培養基之分類·····	140
第三節	營養肉湯之製備法·····	141
第四節	營養瓊脂之製備法·····	142
第五節	培養基之選擇·····	142
第六節	接種·····	143
第七節	接種物之孵育·····	148
第十二章	評鑑·····	149
第一節	文字評鑑的條件·····	150
第二節	論說文式的測驗法·····	150
第三節	客觀性的測驗法·····	151
第四節	結論·····	153

4 如何教高中生物

第一章 緒 論

中等教育不但是大專教育的基礎，同時也是培養國民中堅分子的要道。近年來，政府竭力推展中小學的科學教育，例如教師在職進修、中學各科的教學觀摩或研討會，各國教材研究以及設立科學資料中心等，皆已積極進行，而有相當之成果。「如何教高中生物」一書，便是政府發展科學教育計劃中的一環，其目的乃在輔助教師教學。實際上教學工作，必須教材、教法、設備和教師各方面互相配合，始能發揮效果。本書的編寫，主要在使讀者對我國的高中生物教育能有一整體觀，或能使教學工作，收百尺竿頭更進一步之效。

生物學是一門朝氣蓬勃的科學，尤以近二十年來，這方面的進展，已瀕臨知識爆炸的階段，使從事生物教學與研究者，有稍一鬆懈即行落伍之憂。由此必須設法研讀新知以與時代並進，而不時以「爲學似逆水行舟，不進則退」之名言警惕自己。一般中小學生常對生物有高度的興趣，從事生物教育工作者，必須設法利用學生對生物的興趣，作爲誘導其求知的鎖鑰。目前高中生物教育應行注意者，是如何使生物教學與進步中的生物知識不脫節，如何輔助教師將自己對生物學的瞭解去濡染青年學子。

（目前的科學教育，皆着重啓發；所謂啓發，即讓學生從做中學習（learning by doing），此處所指之「做」，爲動手作實驗，使學生從實驗中自行獲得問題的答案，而非學習已知之事實。因此，高中的生物教學，必須有充足的實驗設備。教材是教學工作中最重要的部分，一般教材皆有其特定的教學目標，教師的職責，乃在設法達到該目標，由此教師本身必須對所任教之科目有良好之基礎，並不斷充實自己，則不論教材如何改革，皆能應付裕如，勝任愉快。

生物學是研究生命問題的科學，其原名爲 Biology，該字由希臘語 Bios 和 logos 兩字組成，前者是生命，後者是論述的意思。生物學

的內容包羅萬象，但可歸納為數個主要的概念（concept），研讀生物學，必須對這些概念有充分的瞭解。細胞是最基本而重要的概念，所有的生物皆由細胞構成，瞭解生物的構造和機能，必須自細胞開始。生命現象是動態的，包括新陳代謝、感應、運動和生殖等，這些生命現象，彼此間有高度的合作，並受到嚴密的控制。親代可經由生殖作用而產生後代，親子間有相似和相異的地方，由於這種遺傳差異，經過長年累月的演變，便會產生新種的生物，這一情形，清晰地反映出遺傳演化的概念。生物和生活的環境間有密切的關連，這便是衆所周知的生態概念。概括說來，生物學的概念有：細胞、構造、生理、遺傳、演化和生態等。

根據這些概念，當可瞭解生物爲了求生存，必須具有適當的構造以維持生命。生物有一定的壽命，爲了繁衍種族，乃透過生殖作用而產生與其相似的後代。由於地球上的環境，不斷在改變，生物爲了適應不同的環境，個體間乃有遺傳差異，由此而不斷演化。生物與環境間或互相合作，或互相競爭，其最終目的乃在維持自然的平衡，以利生物生存。

高中生物學通常皆包括所有這些概念，教師必須設法使學生瞭解這些概念，以及各概念間的關係，前後融會貫通，對生物學的內容，才能有一整體觀，而非片面性的斷章取義。如此始能使學生瞭解學習生物學的目的，並激發其興趣。在教師方面，必須對課程的釐訂，教材的編排，教學的目標等有清晰的瞭解，然後始能發揮教學的效果。由此，本書的撰寫，乃盡力介紹目前高中生物教育有關各該方面的情形，期使讀者對現行高中生物學的施教有所裨益。

第二章 高中生物課程標準簡介

現行的高級中學生物課程標準，係由教育部於民國六十年二月頒佈。往昔生物學爲高中一年級講授，而現行課程標準修訂時，則分爲高一必修和高三選修，有關高中生物學的教學目標、時間支配、教材大綱及實施方法等，茲分別簡述於下：

第一節 高一生物

一、目標

1. 啓發學生瞭解生物學上科學方法的運用
2. 瞭解生物基本性質的一致性與類型的分歧性
3. 瞭解生物的構造和機能間的密切關係
4. 瞭解生物個體的發生過程
5. 瞭解生物的遺傳和演化
6. 瞭解生物與環境的關係
7. 認識生物學上以往的重要成就

二、時間支配

於第一學年授課，每週三小時，講授二小時，實驗一小時，或間週實驗二小時。每學年應作野外觀察與採集至少二次，並在課外時間行之。

三、教材大綱

甲、講習教材大綱

(一) 生物的通性

(1) 研究生物學的目的與方法

(2)生物的基本構造——細胞

i.細胞的發現與細胞學說的提出

ii.細胞的構造

iii.細胞的主要化合物

(3)生物的基本機能——代謝

i.生機論與機械論

ii.范赫蒙的柳樹生長試驗

iii.燃燒與呼吸作用的比較

iv.生物體內的化學作用

v.生物對於能的需要

(4)細胞的生理作用

i.酵素的性質與作用

ii.細胞內各部分的功用

iii.細胞的呼吸作用

(5)細胞與個體的生殖

i.細胞分裂的特點

ii.有絲分裂

iii.減數分裂要點的簡述

(6)生命的起源

i.生源論與無生源論的爭論簡述

ii.最初的細胞由何而來

iii.古代的生物

(二)植物界

(7)植物界的分類

i.生物的種類

ii.植物界的分類

(8)濾過性毒

i.濾過性毒的發現

ii. 形狀、大小與構造

iii. 生殖與遺傳

iv. 重要病害

(9) 細菌

i. 細菌的發現

ii. 形狀、大小、構造與營養方法

iii. 生殖

iv. 與人生的關係

(10) 黏菌與真菌

i. 黏菌

ii. 黴菌

iii. 酵母菌

iv. 蕈

(11) 海洋裏的綠色植物

i. 綠色植物的特點

ii. 由單細胞藻類至多細胞藻類的演變

iii. 生殖方法的演變

iv. 藻類的經濟價值

(12) 最早的陸生植物——蘚苔植物

i. 蘚苔植物

ii. 多細胞植物體在陸地吸收與保存水分的問題

iii. 吸收氣態二氧化碳的問題

iv. 生殖細胞的保護與胚胎的出現

v. 苔類的世代交替

(13) 維管束植物的演化

i. 原始型的維管束植物

ii. 葉與根的演化

iii. 莖的支持組織的演化

iv. 孢子囊的保護

v. 蕨的生活史

vi. 種子的演化

vii. 精子運送法的演化

viii. 花的重要性

(14) 光合作用

i. 光合作用的器官

ii. 植物的色素

iii. 二氧化碳與光合作用的關係

iv. 光合作用的化學反應

v. 光合作用每年吸收 CO_2 量與合成葡萄糖量的估計

vi. 氣孔的副作用

(15) 呼吸作用

i. 每一活細胞皆營呼吸

ii. 有氧呼吸與無氧呼吸

iii. 土壤內空氣流通的重要性

(16) 吸收與固着的器官——根

i. 形態

ii. 構造

iii. 根與土壤的關係

iv. 植物必須吸收水、二氧化碳及氧氣

v. 根吸收水的方法

vi. 礦物質的吸收

vii. 根的儲藏功能

(17) 支持與輸導的器官——莖

i. 外形

ii. 構造

iii. 莖的後生組織

iv. 單子葉植物莖的構造

v. 水的運輸

vi. 有機物的運輸

(18) 開花植物的生殖

i. 無性生殖

ii. 有性生殖

iii. 種子與果實

iv. 開花植物的世代交替

v. 種子的萌發

iv. 胚的發育、細胞分裂、生長、特化

vii. 根的發育與莖的發育

(19) 植物的感應與生長的調節

i. 向地性與背地性、向光性、向濕性、向觸性

ii. 睡眠運動、觸發運動、捕虫葉的運動

iii. 生長的調節

iv. 光期性與春化作用

(三) 動物界

(20) 動物的特徵

i. 動物與植物的異同

ii. 動物的攝取食物與消化食物

iii. 單細胞動物的生活方式

(21) 動物界的分類

i. 分類階層舉例

ii. 同源器官與同功器官

iii. 動物界分為十門

(22) 多細胞動物的消化作用

i. 水螅的消化與蚯蚓的消化

ii. 人體的消化

(23) 多細胞動物體內的運輸

i. 運輸的必要，與水螅、蚯蚓、蝗的運輸

ii. 人體的循環

(24) 多細胞動物的呼吸作用

i. 水螅、蚯蚓、蝗的呼吸

ii. 人體的呼吸

(25) 多細胞動物的排泄

i. 水螅、蝗的排泄作用

ii. 人體的排泄

(26) 多細胞動物的調節

i. 調節的必要

ii. 神經系統

iii. 水螅與蚯蚓的神經系統

iv. 人體的神經系統

v. 內分泌

(27) 動物的支持與運動

i. 動物的各種運動方法

ii. 骨骼與運動的關係

iii. 外骨骼與內骨骼

(28) 動物的生殖

i. 無性生殖

ii. 有性生殖

iii. 胚胎的保護及養育

(29) 動物的發生

i. 發生的過程

ii. 兩生類的發生

iii. 脊椎動物發生的特徵

iv. 成長動物的發育

四遺傳與演化

㉔生物的遺傳

- i. 孟德爾的遺傳實驗與結果
- ii. 或然率
- iii. 中間型遺傳
- iv. 兩對基因的遺傳

㉕染色體學說

- i. 細胞分裂過程中染色體的複製與分裂
- ii. 染色體與遺傳的關係
- iii. 性染色體與性連遺傳

㉖生物的演化

- i. 演化的意義與事實
- ii. 達爾文的演化學說
- iii. 突變
- iv. 動植物品種的改良

五生態

㉗生物與環境的關係

- i. 生態系的意義與組成因素
- ii. 生態系中的物質循環
- iii. 生物與環境的相互影響
- iv. 食物鏈與食物網

乙、實驗教材大綱（下列實驗，註有星號者，如時間不足，可予免做）

(一)複式顯微鏡、觀察木栓細胞

(二)植物細胞與動物細胞

(三)有絲分裂

四微生物的分佈

(五)介於動植物間的生物——眼蟲