

中等學校 生物學教學法

楊 寅 初 編 著

薛 德 燾 校 訂

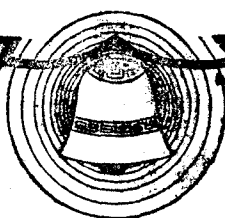
正中書局印行

中 等 學 校

生 物 學 教 學 法

編 著 初 寅
校 訂 德 薛

正 中 書 局 印 行



版權所有
翻印必究

中華民國二十六年六月京初版
中華民國三十六年七月滬一版

中等學校生物學教學法

全一冊 定價國幣九元五角

(外埠酌加運費匯費)

編	著	者	楊	寅	初
校	訂	者	薛	德	煒
發	行	人	吳	秉	常
印	刷	所	正	中	書
發	行	所	正	中	書

(832)

敬獻本書爲

先母胡太夫人紀念

民國二十六年二月十一日 璽手謹誌

序

爲着教學環境和研究興趣的關係，八九年來一直是走着科學教育的路子。在這條艱難而寫遠的途程上，雖然經過一點小小的風霜，可是從未搖動過我的志趣。只是每經過風霜以後，愈能堅定我研究科學教育的信念，也愈能使我企圖着把這幼稚的科學教育打定一個基礎。

在計劃的努力中，這個企圖裏面的幼稚園自然教材及教法和小學自然教材及教法兩部工作，算是先後完成，求教社會。關於中學生物學科教學法的部份，也很欣喜的能夠在此作序。

回想寫這本書的動機，是遠在1934年的夏天。當時在南海之濱的廈門大學生物學院研究這個學程，遠紹旁搜，實驗講習之餘，深感此項材料異常缺乏。於是下了一個宏願，立定綱要，蒐集材料，將本科的教學原理、教材、和教法等問題作一個淺顯而具體的論述和介紹，以供中學生物學科教師及有志研究科學教育者實地應用和參考，來增加科學教育的效能。那知，暑期以後回到集美，工作異常忙碌，寫作更不可能。直到1935年揮汗如雨的暑天，在師友們督促之下，才開始編寫第一編五章及第二編一二兩章的一部分。暑期後，粉條黑板的生涯逼着我不得不停工，於是在“爲山九仞，功虧一簣”的當兒，又把這工作丟過去，殊

爲疚心。後來竟僕僕風塵，由集美而鳳陽，開創楊家湖鄉村教育實驗區事業，無暇執筆。去年寒假來滬，乃復重整舊稿，將第一編五章修改一過，加進新的材料；將第二編各章，一一完成，成斯篇幅，顏曰中等學校生物學教學法，以餉國人。

生物學，本是後起的科學；生物學在我國中等學校課程中佔着地位，又是近幾年來的事。因此，一般人對於這門科學的功用，簡直是莫明。生物學課程在中學校裏被人漠視，更是意中事。所以狂叫着“提倡科學教育”，狂叫着“科學救國”，結果都被事實否認，成了泡幻，成了謎夢！教育部有鑒及此，一面指派國內各著名大學開辦中等學校理科教員暑期講習班，編定課程，開班講習；一面頒布中等學校理科設備標準，通令遵行，豐富設備。冀以挽救過去的錯誤，而增加科學教育效率。本書內容結構，便是仿照部定講習課程，而增補章節，將各家研究的結果，裝置進去，期以顯示具體化。所以本書通論的第一章詳述生物學發達史、新發展、及中國生物學研究的現況和展望，使先明白生物學研究的史實和其新趨勢，以及我國生物學研究近頃躍進的盛況。第二章述生物科學教育的價值，明示學習生物學的功用，以提醒輕視本科的惺忪睡眠。第三第四兩章，分論中學生物教學的原理和方法，並舉實例，以供運用與參考。第五章則述生物教學設備各方面的事實。各論六章，一、二、三、四、五各章，分論初中動植物學、高中生物學、師範生物學教學實驗的目標、材料、及教法應注意的要點。第六章專論教學成績考查法，以爲測量教學效率和改進教材、教學法的依據。每章之末，均附有參考書報；最後並附錄中西名詞對照表，可供讀者隨時參閱原書及

檢索名詞之助。

本書的材料，大多採自中外科學教育家及生物學家的專著和報章雜誌上的論文。除將所採用的材料，隨時註明出處，將所參考的書報錄出，以資介紹外，特別要向陳子英教授、王志稼先生、鍾魯齋教授、吳元滌、袁善徵、劉寶善、華汝成、胡毅、趙邦鏞等諸先生以及秉農山博士等誌謝，因為他們的著作，能夠讓我引用。

本書在編輯過程中，承陳子英、鍾魯齋兩教授指正綱目，並加以鼓勵，廈門大學生物圖書館、集美學校圖書館、安徽省立圖書館，以及二三好友借給許多參考資料，給予編者不少便利。好友朱智賢、黃至元兩先生屢次函促編寫，同事張雲縉先生為我校閱第一編初稿，並賜批評及意見，以資改正，特此誌謝。稿成，復蒙生物學界先進薛德煊先生詳加校閱，指陳謬端，編者至為心感！

末了，須得鄭重聲明的，編者學識淺薄，行文技術幼稚，凡有錯誤，全由本人負責。尚望海內賢達，不吝賜教，俾便改正，則幸甚幸甚！

楊寅初誌於上海旅次。

一九三七年，二月十日。

目次

第一編 通論·····	1
第一章 生物學發達之回顧與前瞻·····	1
第一節 生物學發達史略·····	1
古代的生物學——羅馬與黑暗時代的生物學——文藝復興後的生物學—— 顯微鏡發明後的生物學——十八世紀的生物學——近世的生物學	
第二節 生物學之新發展·····	13
遺傳學的新發展——生理學的新發展——發生學的新發展——細胞學的新 發展	
第三節 中國生物學研究之狀況及其展望·····	27
中國生物學研究的前蹟——中國生物學研究的狀況——中國生物學研究的 前途	
參考書報·····	41
第二章 生物學教育之價值·····	43
第一節 生物學教育之訓練價值·····	43
觀察——分析——推論——判斷	
第二節 生物學教育之應用價值·····	51

就生活資料之推廣與保障上說	就維護國民健康上說	就人種改良上說	就國防與戰爭上說	中學生物教育的應用價值	
第三節 生物學教育之文化價值	62				
就加速教育效能上說	就促進學術研究與思想革新上說	中學生物教學的文育價值			
參考書報	68				
第三章 中學生物教學之原理	70				
第一節 生物教學之學生心理的根據	70				
中學生身體上的特徵	中學生精神上的特徵	中學生學科興趣一斑	中學生的特徵與生物教學的關係		
第二節 中學生物教學之普通原理	88				
精選教學資料	進行成功公式	運用教學的基本原則			
第三節 中學生物教學之特殊原理	96				
要養成模範觀念	要教比較觀察和分類的方法	要注意生物與環境的關係	要注意生物的繼續與進化	要靈活運用時機指導學生實際活動	要注重科學方法的訓練
宜編造科學常識測驗與診斷測驗	教學時應與各科聯絡				
參考書報	101				
第四章 中學生物學教學之方法	103				
第一節 現行幾種教學方法之評述	103				
演講式教學法	教本式教學法	復習式教學法	發現式教學法	歷史式教學法	道爾頓制教學法
文納特卡制教學法	教學做合一法				
第二節 生物教學之程序	109				

系統方案	考察	計劃	實行	報告	批評與討論	
第三節	一個富有創造性底生物教學之實例	·····	·····	·····	·····	118
發端	目的	進行	學習	陶冶	工作	成績
困難	結語					
參考書報	·····	·····	·····	·····	·····	123
第五章	生物教學之設備	·····	·····	·····	·····	125
第一節	教學環境之佈置與整理	·····	·····	·····	·····	125
	生物教學室內環境的佈置	—	生物教學室外環境設備與整理			
第二節	儀器標本圖表模型藥液及玻璃器皿之設備	·····	·····	·····	·····	132
	部頒生物學設備標準說明	初級中學動植物學設備標準	高級中學生			
	物學設備標準	設備用品採購的方法				
第三節	參考書報之購備	·····	·····	·····	·····	158
	參考書報之範圍——參考書購置原則					
參考書報	·····	·····	·····	·····	·····	161
第二編	各論	·····	·····	·····	·····	163
第一章	初級中學植物學教學法	·····	·····	·····	·····	163
第一節	初中植物學教學之目標	·····	·····	·····	·····	163
	教學目標的改進	教學目標的審議	教學目標的認識			
第二節	初中植物學教學之材料	·····	·····	·····	·····	167
	教材大綱	—	教材選擇與編製	—	教科書的檢視	
第三節	初中植物學教學方法應注意之要點	·····	·····	·····	·····	171
	要嚴定教學進度表	要把握住學生學習心理	要運用‘由已知推及未			
	知’的原則					

參考書報	186
第二章 初級中學動物學教學法	188
第一節 初中動物學教學之目標	188
部頒教學目標 部頒修正教學目標 動物學教學目標的分析	
第二節 初中動物學教學之材料	193
初中動物學教材大綱及地方性補充教材表 教材選擇與編製 動物學教科書的檢視	
第三節 初中動物學教學方法應注意之要點	198
預項教學進度表 鞏固學生的記憶力與理解力 引發學習興趣給予實際工作	
參考書報	215
第三章 高中生物學教學法	218
第一節 高中生物學教學之目標	218
教學目標的改變 教學目標的審議 教學目標的分析	
第二節 高中生物學教學之材料	223
部頒教材大綱的駁論 生物學教本的分析	
第三節 高中生物學教學應注意之要點	226
遵照部定實施方法概要靈活運用 根據學習興趣發展的程序加以啓發 引發並解釋學生的疑問 努力減少學習上的困難 防止並糾正學生的誤解	
參考書報	236
第四章 師範生物學教學法	238
第一節 師範生物學教學之目標	238

部定教學的目標	部定師範生物教學目標辨疑	師範生物學教學目標的分析	
第二節	師範生物學教學之材料		244
部頒教材大綱	部頒教材大綱的評議		
第三節	師範生物學教學之問題		247
如何滿足師範生對於生物學科的特殊需要	如何插入關於教育成份的材料	如何灌輸關於國防上的知識	如何增進師範生物教育的效率
參考書報			258
第五章	中學生物學實驗法		260
第一節	生物學實驗之意義與種類		260
生物學實驗的意義	生物學實驗的種類		
第二節	生物學實驗材料之編配		261
部頒生物學學生實驗名稱	江蘇省中學師範教育研究會研究結果	一個合理的實驗材料之編製	
第三節	指導實驗時應注意之要點		285
不可忽略的幾件事	報告紙的取材和寫法	圖的畫法	實驗的指正——成績的檢閱
參考書報			290
第六章	生物教學成績考查法		292
第一節	生物教學成績考查之功用		292
鼓勵學生的學業	發現學生的特種能力	診斷學生的品格	估量教師的成績
改進教材及教法	考核教育事業		
第二節	生物教學成績查考之方法		296

科學測量 · 創造考成 · 報告評績

第三節 記分法 ····· 304

記分法——記分簿——平均分數檢查表

參考書報 ····· 308

附錄 中西名詞對照表 ····· 309

第一編 通論

第一章 生物學發達之回顧與前瞻

第一節 生物學發達史略

開宗必先明義，在未討論生物學教學法之前，應先明白生物學的意義及其發展的背景。因為凡是事實，都不是偶然的。

生物學在英語為“Biology”，在德法則名為“Biologie”。考其字源，都是由希臘語“βίος + λόγος”所轉變。按 βίος 之意為生命 (Life)，λόγος 之意為討論 (Discourse)，故 Biology 即為討論生命現象的科學。這個名稱是由於一八〇一年法人拉馬克 (Lamarck 1744—1829) 氏所創用，次年德人屈雷維蘭納史 (Treviranus 1776—1832) 氏首先採用之。後來，斯賓塞 (Spencer 1820—1903) 氏、赫胥黎 (Huxley 1825—1859) 氏、達爾文 (Darwin 1809—1882) 氏等均沿用此名，其名稱遂爾確定。

生物學的意義既明，生物學的發達史不可不知。今特於其汗牛充棟，罄竹難書的生物學發達史之資料中，抽繹其大綱於此，以明梗概。

歐洲科學之發達，大體而言，在十七世紀為算學開始猛進的時期，

在十八世紀爲物理學開始猛進的時期，至十九世紀才是生物學開始猛進的時期。生物學之發達較其他基本科學爲晚，所以生物學在科學界中可稱爲後輩。但其在科學界中所佔據的位置之重要，影響於學術思想界革新推進的力量之偉大，又不可不謂爲後起之秀了。

生物學的發達時期雖較晚，但其起首時期，不亞於其他科學。茲就其演進痕跡，分期說明於下：

(一)古代的生物學——爲着種植、畜牧、及醫藥上的需要，在極古時代，已強迫人類對於生物界的現象有研究的必要。東方之中國，西方之埃及巴比倫等，就歷史上考之，在五千年前已有關於生物學知識的記載。實用主義，雖爲研究生物學之最初的動機，但慾望滿足後，即停止其發展，所以當那個時代，人民知識未開，研究方法尙談不到，祇算是生物學的萌芽罷了。

生物學研究，最先有正當的動機及純正的方法以從事者，首推希臘大哲學家亞理士多德 (Aristotle 384—322 B. C.) 氏。亞氏博學多能，對於生物學頗多研討。遺著中如動物生殖論 (De Generatione)、動物之解剖 (De Partibus)、動物之自然史 (Historia Animalium) 等，都是用實驗觀察方法研究生物的結果。所以對於生物學的分類、形態、生理與發育等方面，頗多發明。固然，亞氏之研究，在今日看來，當不免有謬誤和粗雜的地方，但能用正確的方法去增進博物學及其他科學的知識，在科學史上實有極大的功績。生物學創始之鼻祖，總要推亞氏了。

(二)羅馬與黑暗時代的生物學——亞氏逝世後，希臘亡而羅馬興。科學研究的中心移至亞歷山大 (Alexandria) 地方，亞理士多德氏

的研究無人爲繼。普托來米 (Ptolemy) 氏雖在該處建設一大博物館和一大公衆圖書館，但偏重數學與地理學。再說到羅馬人的思想，是缺乏創造的，重實用而輕於探討自然界之真理。生物之起源及動植物之結構等問題，彼等皆以爲無研究的必要，因此生物學全不進步。迨至紀元後第一世紀中有一位羅馬軍醫官兼著作家勃林尼 (Pliny 23-79 A. D.) 氏到處採集，著有博物史 (Natural History) 三十七卷，論其內容，和我國山海經一樣，因其是彙集種種想像、假定、和傳聞而成，對於自然物並無切實的觀察研究，所以他的著作價值甚微。

到了第二世紀名醫蓋倫 (Galen 131-201 A. D.) 氏出，對於生物學校有相當的貢獻。蓋氏觀察敏銳，文筆暢達，除自己解剖猴、豬等動物以外，還搜集前人關於解剖學上的知識，而加以自己的意見著成專書，故氏對於醫學貢獻甚大，博得當時及以後十二世紀的學術界的信仰。但因氏未曾解剖過屍體，對於人體生理構造的記述，也有若干錯誤。

在羅馬滅亡以後，即入於黑暗時代。於此期內，教會勃興，僧侶專橫，迷信勢力，幾充滿於思想界中，一切的科學研究全部停頓。生物學不僅無由更求進步，即其已得自希臘羅馬時代者，亦將無由保存而遭其摧毀殆盡。幸而，當時竟有阿剌伯修道院中修道士及意大利和不列顛的僧侶等爲之珍藏，始免散佚。亞氏蓋氏等寶貴著作，能得傳之後世，修道士之功，誠爲不朽。因此，後之學者，都又視亞氏蓋氏等著作爲古典。遂將原有之實驗觀察的寶貴精神，變爲崇古思想，生物學術之研究前途，也就受了這種阻礙與打壓，而未有進步。

(三)文藝復興後的生物學——十六世紀時，泥古之風猶盛，然有二三學者漸有懷疑的知覺，新學以興，史所稱為文藝復興(Renaissance)。文藝復興後，各種科學都向前進展，生物學之研究者於是重張旗鼓，向前推進，因而也就踏上大改革的途程。

生物學改革之征程上，第一個努力者為比利時人維塞留 (Vesalius 1514-1564) 氏。維氏初甚崇拜蓋倫氏的著作，後由實地解剖的結果，始陸續發見蓋氏的謬誤，後竟一變為蓋氏的反對者。在維氏未出世時，生物學界迷信蓋倫的著作，毫不親自觀察。時維氏的先生希爾維烏史 (Jacobus Syllvius 1478-1555) 氏認為死讀書本的解剖學教授法，有改良的必要，主張研究解剖學要用“手與眼”，又因屍體難得，改用犬屍。維氏也主張這樣，所以他對於希氏的講義不能滿足，而想自己實際的去解剖。維氏在弱冠時即發揮能力，破壞權威的偶像而創生物學的新生命，實可欽佩！氏的研究偏向解剖學，氏的著作是近代生物學的基礎，所繪的圖也極有科學與藝術的價值。維氏發表新的解剖學研究後，世人因氏的研究與蓋倫的記載不合，為擁護蓋倫起見，對於氏大施攻擊，即其師希氏也作激烈的反對，竟謂人體自蓋氏時代後已起變化，期圖維持蓋氏的名譽。至於神學者當然更持反對的論調了。其後，維氏以不勝教會及學術界的壓迫，棄大學教席而任西班牙及比利時的宮中醫師。與維氏同時有名的學者，又有發現耳中歐氏管的歐塔基烏史 (Eustachius) 和發現法氏管的法羅披烏史 (Fallopian)。 維氏與法兩氏合稱為近世解剖學之父。

在維氏貢獻卓絕的研究於生物學界後，英國又出了一位能繼承維