

58.1
283

大學叢書
普通生物學
陳義著

九五一年七月十二日

商務印書館發行

中華民國三十七年七月初版
中華民國三十八年三月三版

* 版 翻 *
* 所 印 *
* 有 必 *
* 究 *

大學普通生物學一冊

◆(58323)

基價貳拾肆元

印刷地點外另加運費

著者 陳 義

發行人 陳 懋 解

上海河南中路

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館

各地

自序

大學選習生物學一科目者，多以是項科學與人生之關係密切，與社會科學中之教育學、社會學、政治學、經濟學及自然科學中之地質、心理、物理、化學等，牽涉最多，與美術、文學、哲學、歷史等，亦莫不攸關，故文理法教諸院學生宜學習之，或以專習學科與生物學有直接關係，而以生物學一科，替代動物學與植物學二學程，醫農各院學生須修習之，蓋有深意焉。中學所習之生物學，除列少數動植物代表外，多論生命共同現象，如營養、生殖、適應、運動、發生等，茲篇所述，乃分別討論植物學與動物學概要，並敘述生物學之普遍現象，庶習此一學程，可兼得兩學程（動物學與植物學）之益，而於作專門研究，有所啓發焉。書中材料，選取動植物基本知識，且處處與人生聯繫，討論高等動物時，常以人類為對象，俾教學兩者多感興趣，得舉一反三之益。動物學材料，大多取自拙作動物學，植物學部分，以參酌 Holman & Robbins 一書為多。全書插圖計約三百有餘，目下因印刷困難，僅選切要者二百六十有六，足敷說明之用。書中以六號鉛字印者係次要材料，學者可擇要研習，第二篇附比較解剖摘要，可作生物系或醫學院或獸醫系學生之參考。

本書屬稿，始於中大西遷沙坪壩時，因當時尚未開始實驗，圖書缺乏，乃自編生物學講稿，便於講授，嗣因動物學部分，另成油印本，生物學全稿，遂無形擱淺。至民國二十九年間，作者正忙於編著動物學，濮瑤女士於公餘為之整理及增編生物學稿，復承故友鍾雲榮君幫助抄寫，使兩稿得同時送審，先後付梓，銘感至深。

本書動物學部分，承王家楫伍獻文二博士指示，復承伍先生悉心校閱，惠予評論；植物學部分，承耿以禮鏡欽止陳邦傑諸博士批閱，饒陳二位所費時間尤多；歐陽君博士於一八八圖會類修改，何申謝忱。新增之圖，除第八、十四、四五、五六、一九七、二二〇等圖由胡益惠君，第六圖由李嘉詠君，第十三圖由項方中君訪仿宋字，第七八、二五五圖由蔣志超先生及第十二、十三、二九、一一二（一部分）、一四四、一九〇（一部分）、二一一、二二七、二二九。

二四九、二五一、二五四圖自繪外，多由馮鍾元先生手繪，圖中標註，間由劉玉麟君繕寫，其他直接引用（註一）或經著者修改之圖，均於圖下註明來處，用誌不忘。（註二）

當動物學出版，正值國難方殷之時，文字圖表，均力求簡省，致篇幅約縮，茲篇問世，適復員開始，（註三）承商務印書館（渝）蘇繼墮主任協助，得增多材料與插圖，以補動物學之缺陷，該館張顯光廠長熱心關注，使排樣修整，復承劉胡淑琴女士助編索引，並致謝意。本書倉卒付印，未能細加推敲，不妥善處勢所難免，海內碩彥，惠予指正幸甚！

陳 義

民國三十五年十一月序於成都

（註一）直接引圖計三十九圖：10, 102, 109, 112 (A,B), 117, 190 (A,B), 191, 194, 209, 213, 219, 223—4, 252, 235—5, 245, 250, 256, 257—66。

（註二）本書圖稿均作於重慶柏溪國立中央大學生物系，小部分成於北碚中國科學社生物研究所、中央研究院動物研究所及成都華西大學生物系，繪圖便利，由中央大學給與，附此誌謝。

（註三）本書初稿，草於民國二十六年秋冬兩季，修正稿於二十九年底完成，三十年春應國立編譯館大學用書委員會之徵，由該館敦請專家審查及校訂，於三十三年夏發還，再經著者修改及謄抄（最後汪兆蘭君曾助抄二章餘），歷時一年，三十四年三月送編譯館呈部審定（中間曾發還改訂一次），至三十五年五月始批准為『部定大學用書』，鑄製圖版，約費時二月，於九月間開排，約至十二月竣事，一事之成，幾經周折，茲謹列其始末，用誌不忘云耳。

例 言

一、本書材料，取動植物進化順序，由低等而高等，由簡單而複雜，俾學者明瞭生物進化概念。

一、本書內容，包含動物學與植物學二學程，並涉及生物學上普遍原理與事實，俾醫農各院以生物學一學程教授者，得兩學程之益。譬如農學院注重植物知識、藥用植物、害蟲、病菌、遺傳、育種等材料；醫學院注重動物知識、寄生蟲學、比較解剖、人體與高等動物等材料，教者可依據情形及施教對象，而增減之。

一、其他學院修習生物學者，可擇普遍而重要知識講授之，下等動植物代表（第五、六、七章）可酌量減少，高等動植物解剖詳情（第八、十一至十六等章），亦可酌量增減，擇要講授。其他如分類、營養、發生、生態、經濟生物等，可視時間及學者需要而行增刪，較專門知識如光合作用原理、發生學說、比較解剖等，則可略而不授。

一、本書雖未包括動植物兩科全部材料，但如細胞學、組織學、分類學、下等動植物與高等動植物學、解剖學、生理學（包括生物物理與生物化學）生態學、發生學、遺傳學、經濟生物學、進化論等知識，均擇要敘述，使學者得生物學廣博知識，為進而研習其他科學之基礎。

一、本書動物學部分之內容及漢譯名詞，大都根據拙著「大學用書動物學」，間有增減或修改者，應依本書為準。

一、書中敘述動植物種類，悉取本國習見者，俾實驗取材，或教課示範，均不至發生困難。

一、本書教材，足供一年六學分之用，但教者可視學生需要而選擇講授。例如農學院宜注重植物（畜牧獸醫系除外）、動物代表可減少（第六、九、十章）、高等動物解剖與生理及動物發生等均可略或不授。其他學院，更可臨時斟酌，擇要講授。依著者經驗，每學期以十六星期計算，可作下列之分配。

章	次 教	材	六 學 分 時 數	三 學 分 時 數
1	緒論		0.5	0.5
2	構成生物體之基本單位		2.5	2

3	生命之物質基礎	2	
4	生物界大觀	2	1
5	幾種單細胞植物	2	1
6	幾種單細胞動物	3	2
7	多細胞植物(一)	2	1
8	多細胞植物(二)	4	3
9	多細胞動物(一)	8	5.5
10	多細胞動物(二)	5	4
11	兔之外形皮膚骨骼肌肉	2.5	(5)
12	消化系統與呼吸系統	1.5	
13	循環系統	2	
14	排泄系統與生殖系統	2.5	
15	神經系統	4	
16	內分泌器官	1	
17	植物之營養	1	3
18	動物之營養	3	
19	植物之發生	0.5	1
20	動物之發生	2	
21	生物之遺傳	3	3
22	生物與環境	2	1
23	生物之地理分布	1	
24	生物之進化	2.5	2
25	植物與人生	1	1
26	動物與人生	2	
27	生物學發達史	1	1
28	近代生物學趨向	0.5	
		64	32

目次

第一篇 生物學通論

第一章 緒論——生物學之意義 生物學之範圍 生物學與其他科學之關係 植物與動物之區別 複習題	1
第二章 構成生物體之基本單位(細胞) 細胞之發見 細胞學說 細胞之構造(細胞體、細胞核) 細胞分裂(無絲分裂、有絲分裂) 染色體之形態及數目 減數分裂 有絲分裂之重要性 細胞組合(植物組織、動物組織、器官系統) 複習題	7
第三章 生命之物質基礎(原生質) 原生質之發見 原生質之化學性質(原生質之化學元素、原生質之化合物) 原生質之物理性質(原生質之物理狀態、原生質之物理現象) 原生質之生物特性(代謝作用、滋長、生殖、適應) 原生之運動 原生質之原始(特選論、死物發生論 活物發生論) 複習題	19
第四章 生物界大觀(分類學) 分類之需要 雙名法之意義 分類系統 植物分類 動物分類 複習題	31

第二篇 動植物之代表

第五章 幾種單細胞植物——單球藻 單胞藻 實球藻 團藻 酵母 細菌 複習題	49
第六章 幾種單細胞動物——眼虫 變形虫(寄生變形虫) 草履虫(其他孢子虫) 草履虫 複習題	55
第七章 多細胞植物(一) 波斐藻 間生藻 無節藻 水徽 麵包徽 金髮藻 蕨 複習題	69
第八章 多細胞植物(二) 種子植物 I. 根(根之種類、根之外形、根之構造、根之功用) II. 莖(莖之種類、莖之外形、莖之構造、年輪、樹皮、草本雙子葉植物之莖、單子葉植物之莖、莖之功用) III. 葉(葉之種類、葉之外形、葉脈、葉之內部構造、葉之生理) IV. 芽 V. 花(花之生成、花之各部分名稱、花之種類、花序、花之功用) VI. 種子植物之生命史 VII. 果實(果實之定義、果實之發育、果實之構造、果實之種類) 複習題	81
第九章 多細胞動物(一)——毛蠶 水蠶 藪枝蟲 渦蟲 寄生扁蟲動物(華肝脛、豬蠹蟲、) 蝸蟲 蚯蚓 蝗蟲(附昆蟲之社會生活、昆蟲之口器、昆蟲分類) 河蚌 複習題	110
第十章 多細胞動物(二)——文昌魚 青蛙 複習題	150

第三篇 高等動物之器官系統

- 第十一章 兔之外形、皮膚、骨骼及肌肉——外部形態 皮膚(皮膚之原始及發生、皮膚之構造、皮膚之生長物、皮膚之功用) 骨骼(骨骼之發生、骨之種類、骨之構造、骨之生理) 肌肉(肌肉之原始及發生、肌肉之解剖、肌肉之構造、肌肉生理) 複習題... 171
- 第十二章 消化系統與呼吸系統——一、消化系統(消化系統之原始、變遷及發生、消化器官、消化腺、消化作用、吸收作用) 二、呼吸系統(呼吸系統之原始及變遷、呼吸器官、呼吸動作、氣體交換、外呼吸與內呼吸) 複習題... 187
- 第十三章 循環系統——循環系統之原始、變遷及發生 循環器官(心臟、動脈系統、靜脈系統、淋巴系統) 循環器之生理(心跳、大循環、小循環、淋巴循環) 血液 血壓 體溫 免疫 血屬 複習題... 199
- 第十四章 排泄系統與生殖系統——一、排泄系統(排泄系統之原始、變遷及發生、排泄器官、腎臟排泄、皮膚之排泄、肝臟之排泄) 二、生殖系統(生殖系統之原始及變遷、生殖器官、生殖器官之變遷、睪丸與卵巢之構造、生殖細胞、生殖細胞之產生、受精、體質連續、染色質連續) 複習題... 212
- 第十五章 神經系統——神經系統之原始、變遷及發生 神經器官(腦、脊髓、髓膜、腦神經、脊神經、自主神經系統、神經原、感覺器官) 腦脊髓之功用 反射動作 學習與智力 神經之傳導 感官生理 複習題... 229
- 第十六章 內分泌器官——內分泌之意義 內分泌器官之構造及生理(一、甲狀腺 二、副甲狀腺 三、腦下垂腺 四、副腎腺 五、胰島腺 六、胃黏膜腺及腸黏膜腺 七、生殖腺 八、腦上腺 九、胸腺 十、脾腺 十一、肝臟 十二、神經素) 內分泌與人生 內分泌物之相互作用 其他生物之激動素 複習題... 247

第四篇 生物之營養

- 第十七章 植物之營養——植物之營養料(1.氮 2.磷 3.鉀 4.鈣 5.鎂 6.硫 7.硼 8.鈉) 肥料種類 植物之吸收及運輸 光合作用(1.光能及葉綠素之作用 2.光合作用之速度) 食物之運輸及儲藏 同化作用 消化作用 呼吸作用 非綠色植物之營養 複習題... 257
- 第十八章 動物之營養——食物之種類(無機物、有機物、維生素) 食物之消化(碳水化合物之消化 蛋白質之消化、脂肪之消化) 食物之吸收及分布 食物運用及轉變(1.碳水化合物 2.蛋白質 3.脂肪) 呼吸作用 排泄作用 複習題... 263

第五篇 生物之發生

- 第十九章 植物之發生——植物發生之意義 下等植物之發生(苔蘚類、蕨類)

種子植物之發生(裸子植物 被子植物: 1. 雙子葉植物 2. 單子葉植物) 種子構造
種子之發芽 植物生長素 複習題 273

第二十章 動物之發生 —— 動物發生之意義 下等動物之胚胎發生 脊索動物之
胚胎發生 蛙之胚胎發生 家雞之胚胎發生(卵、分割、原腸胚、脊索與中胚層、神經系
統、消化管、排泄器與生殖巢、循環系統、胎衣、孵出) 兔之胚胎發生(桑椹期、囊胚期、
原腸期、中胚層形成、胎衣、胎盤、分娩) 發生學說 複習題 279

第六篇 動的生物學

第二十一章 生物之遺傳 —— 遺傳之意義 孟德爾氏工作 單性雜交之遺傳 孟
德爾定律(顯性律、單純性質、分離律、自由組合法律) 二性雜交之遺傳 三性雜交之遺
傳 基因與染色體 新孟德爾學說(1. 混和遺傳 2. 鑲嵌遺傳 3. 添補基因 4. 補償基
因 5. 複合偶對性 6. 複數基因 7. 致命基因) 連結 性連遺傳 互換 染色體圖
性之決定 天性與習性 優境學 優生學 遺傳之疾病 複習題 289

第二十二章 生物與環境 生態學之意義 生物與無生物環境: 一、水分 二、
溫度 三、壓力 四、光線 五、氣體 六、風 七、土壤 八、化學性 生物與生物環境:
一、生物與其他有機體之關係 二、生物之羣集性(動物同種間之結合性、植物之羣落)
三、共棲及共生(動物與動物之共棲或共生、植物與植物之共棲或共生、動物與植物之共
棲或共生) 四、寄生(動物寄生於動物體、植物寄生於植物體、動物寄生於植物體、植物
寄生於動物體) 五、生物對於取食及營養上之適應 六、生物對於襲擊或防禦上之適應
(植物襲擊或防禦之方法、動物襲擊或防禦之方法: 保護色、擬態、假裝、假死、自切) 七、
生物對於傳播上之適應(包殼形成、交配與受精、顯化與蘆育、花粉之傳送、種子散播之適
應) 複習題 308

第二十三章 生物之地理分布 —— 植物地理分布 —— 一、植物在地面上分
布 植物區 全北區、舊熱帶區、好望角區、新熱帶區、澳洲區、南極區) 二、植物在高山
上分布 植物帶(山麓帶、常綠植物帶、常綠喬木帶、落葉植物帶、針葉植物帶、矮林帶、高山
草木植物帶、雲霧) 三、植物在水中分布(鹹水中植物分布、淡水中植物分布) 動物地
理分布 —— 一、動物在陸地上分布、全北區、東洋區、非洲區、新熱帶區、澳洲區、二、
動物在海洋中分布: 沿岸動物種、岸底動物種、浮游動物種、浮游動物種、游行動物種、深
海動物種 三、我國沿海動物產 複習題 329

第十四章 生物之進化 進化之意義 種之由來 機體進化學說: 甲、拉馬克學
說 乙、達爾文學說 丙、新達爾文學說 丁、直生說 戊、突變說 進化論之證據: 甲、
分類學上之證據 乙、比較解剖學上之證據 丙、胚胎學上之證據 丁、生理學上之證據
戊、地理分布上之證據 己、地質分布上之證據 進化之原因及途徑 體質影響種質 複
習題 337

第七篇 經濟生物學

第二十五章 植物與人生——有益植物——一、食用植物 二、觀賞植物 三、藥用植物 四、工業用植物 有害植物——一、蕪草 二、毒害植物 三、寄生植物 複習題.....	355
第二十六章 動物與人生——有益動物——一、食用動物 二、觀賞動物 三、醫用動物 四、農用動物 五、工業用動物 有害動物——一、兇猛及毒害動物 二、器具衣物害蟲 三、農作物害蟲 四、家畜及養育動物害蟲 五、人類病害蟲 六、人體寄生蟲傳入方法 複習題.....	364

第八篇 生物學之前瞻後顧

第二十七章 生物學發達史——我國生物史略 西洋生物史略：I. 古代之生物學 II. 黑暗時代之生物學 III. 文藝復興時代之生物學 IV. 顯微鏡發明時代之生物學 V. 近代生物學（一、分類學 二、比較解剖學 三、生理學 四、細胞學及細菌學 五、胚胎學 六、進化論 七、遺傳學 八、試驗動物學）複習題.....	375
第二十八章 近代生物學趨向——分類學之趨向 形態學之趨向 生理學之趨向 胚胎學之趨向 遺傳學之趨向 理論生物學之趨向 複習題.....	385
參考書.....	389
附錄（一）生物學名詞簡說.....	390
附錄（二）生物學字彙.....	405
西文名詞索引.....	427
中文名詞索引.....	441

普通生物學

第一篇 生物學通論

第一章 緒論

生物學之意義 生物學一名詞，英文稱 Biology，德法文皆稱 Biologie，乃由兩個希臘語根併合而成，即 *Bios*（生物）和 *logos*（學問），係十八世紀末期，法國生物學家拉馬克（Lamarck）所造成。我國最早譯為「生學」「生命學」等，乃譯希臘字之原意；今日所通用生物學一名詞，與該科學內容，頗相符合。生物學即研究各種生物體（包括動物與植物）及一切生命現象之一種科學也。

生物學之範圍 生物學包括動物學與植物學二門科學，凡屬動植物之形體、構造、生理、遺傳、進化等等，莫不在研究範圍之內，觀下列一表，即可知該門科學之梗概：

I. 純理生物學

1. 形態學 研究生物之 形狀及構造

}	細胞學 Cytology
	組織學 Histology
	解剖學 Anatomy
	分類學 Taxonomy
	古生物學 Paleontology
	胚胎學 Embryology
	病理學 Pathology
	普通生理學 General physiology
	植物生理學 Plant physiology

2. 生理學 研究生物之活動各器官之功能查細胞之生命原質之理化性質個體發育等現象
- 動物生理學 Animal physiology
 人體生理學 Human physiology
 動物心理學 Animal psychology
 動物社會學 Animal sociology
 生態學 Ecology
3. 遺傳學 (Genetics) 研究生物之遺傳性質、遺傳法則及遺傳因子之行動等等。
4. 進化論 (Evolution) 就生物形體生理各種事實，而推求生物進化之現象。

II. 應用生物學

1. 農業生物學 研究森林、農作物、畜牧、經濟昆蟲等等。
2. 海產生物學 研究海洋生物如魚類、節足動物、軟體動物、海藻、漂浮生物以及海水性質海流等問題。
3. 醫用生物學 研究解剖、生理、寄生蟲、病理、衛生、生藥等學問。
4. 創造生物學 研究生物之生產事業如食糧之增加、動植物品種之改良、以及人種改良等等。

生物學與其他科學之關係 生物學研究對象為生物，凡與各種生物及人類有關之科學，莫不涉及生物學，有發生直接關係，有發生間接關係，可分自然科學與社會科學二方面說明之：

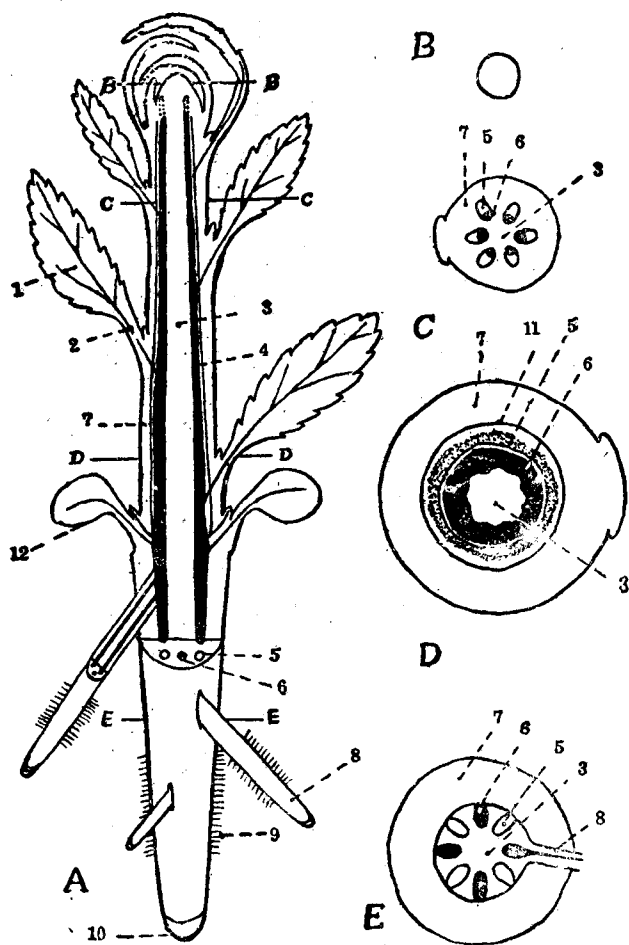
自然科學 生物學與應用自然科學如農業、醫學等等，關係特別密切，是類科學所研究之材料，多為生物；質言之，農業為實用之生物學，醫學雖以治療及防治人類疾病為目的，然人體之一切事物與動物界之事物，不能劃分，生物學亦為基本科學也。其次如物理化學等，亦需要生物學知識，蓋生物體內複雜之物理及化學現象，可作生物物理及生物化學研究。又如地質學，需要生物學知識，藉知古生物與地層礦藏之關係。心理學亦需要生物學知識，須先明瞭生物各種構造及機能，以及高等動物神經學一切知認，而後可進而研究人類心理與行為。

社會科學 人類種種社會活動，均受生物學原理所支配，社會亦為一有機體之組織，研究社會科學者，須先明瞭人類在自然界位置、進化程序、遺傳性質，以及有機體各項生理作用等。如習教育、社會、歷史、倫理、美術、宗教等學科，皆需要基本生物學知識。要知在科學未昌明時，對於自然界現象及

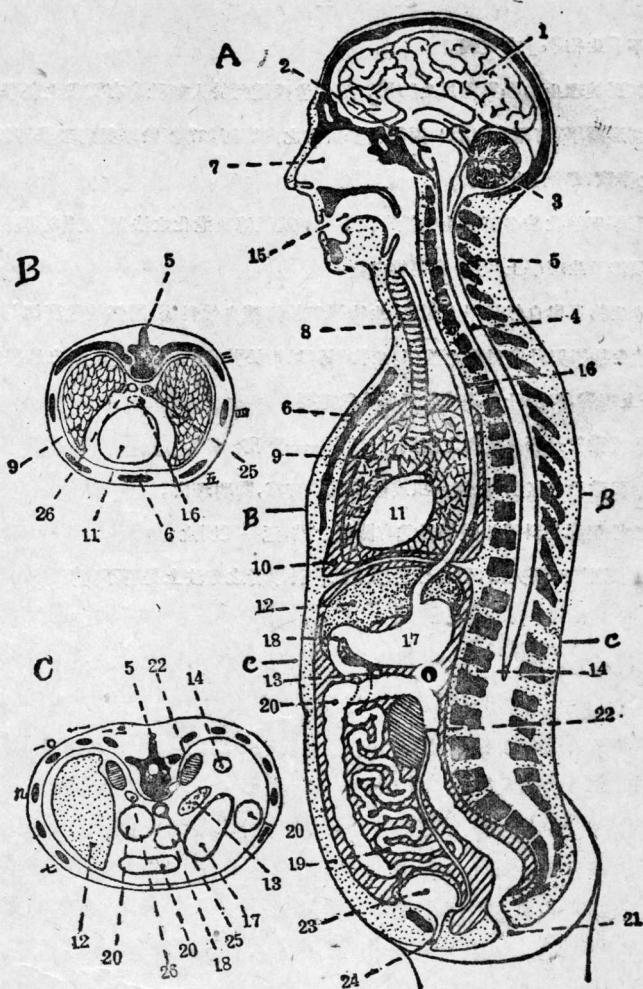
一切生物學上問題，往往誤解，而不能得正確觀念。迨生物學發達以後，人類思想，無形解放，一部分自然界現象與生物學有關者，均有確切之解釋矣。

植物與動物之區別 在高等植物與動物，區別頗為明顯，然在較低等者彼此相似之點則更多，謂有感覺有動作者為動物，無感覺無動作者為植物，可乎？修習生物學者始能置答，今就其主要區別，列述如下：

植 物	例 外	動 物
一、能變簡單物質(CO ₂ , H ₂ O)為複雜物質。能自製食物。	低等動物與無綠色植物以細胞膜吸收養料	一、能吞嚥固體或複雜食物而消化之。不能自製食物。
二、行光合作用時能分解二氧化碳，發出氧氣(O ₂)。	無綠色植物及有綠色動物例外	二、不能分解二氧化碳，發出氧氣(O ₂)。
三、有變動能(得自太陽)為位能之能力，儲藏於植物體中。	(同上)	三、無變動能為位能之能力。
四、有變化蛋白質為澱粉能力，但不能化為尿素等廢物，排出體外。		四、普通無變化蛋白質為澱粉能力，但可化為尿素等廢物，排出體外。
五、感覺遲鈍，無神經系統。	下等植物、含羞草、捕蟲草等例外	五、感覺(尤在神經系統發達者)靈敏。
六、不能自由運動，無自發或自主之動作。	下等植物如細菌等、動物如海綿植形動物等例外	六、能自由運動，有自發或自主之動作。
七、分解作用較弱組成作用強(組成澱粉等最顯著)。	無綠色植物例外	七、分解作用強組成作用較弱(無組成澱粉之作用)。
八、體形多變異，主要器官大都多由外部形成。		八、體形較為一致，主要器官由內部形成。
九、身體上細胞作直線排列。	單細胞生物例外	九、身體上細胞作團聚排列。
十、除少數細胞有特別作用外，分工制微弱。		十、細胞組織及身體各器官，分工制嚴密。
十一、細胞質缺少水分收縮時，質膜與原生質縮入，細胞壁不縮。	少數單細胞生物例外	十一、細胞質缺少水分收縮時，質膜與胞膜同時收縮。
十二、細胞多有細胞壁，大多為纖維質形成，間有幾丁質或矽質者。	若干單細胞生物例外	十二、細胞有柔軟或不顯著之細胞膜，或僅有質膜。少數有纖維質或幾丁質者。



第一圖 植物體構造之圖解 A. 顯花植物之縱剖面(根莖部分剖開)。B. 莖之頂芽切面。C. 莖端之切面。D. 莖之切面。E. 根之切面。1. 葉片。2. 葉柄。3. 髓。4. 維管束。5. 韌皮部。6. 木質部。7. 皮層。8. 側根。9. 根毛。10. 根冠。11. 內皮層。12. 子葉(自 Hatfield 改變)。



第二圖 人體構造之圖解 A. 全體之縱剖面。B. 沿胸腔之橫切面。C. 沿上腹腔之橫切面。

1. 大腦。2. 腦下腺。3. 小腦。4. 脊髓。5. 脊椎骨。6. 胸骨。7. 鼻腔。8. 氣管。9. 肺。10. 胸膜腔。
 11. 心。12. 肝。13. 胰。14. 脾。15. 口腔。16. 食道。17. 胃。18. 十二指腸。19. 小腸。20. 結腸。
 21. 肛門。22. 腎臟。23. 膀胱。24. 排泄孔。25. 背大動脈。26. 下大靜脈。一至一 示肋骨(自 Woodruff, Hatfield等改變)。

複習題

一、試下「生物學」之定義。

二、試區別純理生物學與應用生物學，並敘述兩種對於人類社會有貢獻之科學。

三、何謂形態學？何謂生理學？兩種科學研究之內容何如？胚胎學與病理學何以研究形態及生理兩方面之事實，舉例說明之。

四、遺傳學與進化論多研究生物性質之改變，就遺傳及進化之法則，或作形態研究或作細胞學研究，是否須涉及生理學上問題，簡要答之。

五、試述生物學與自然科學之關係。生物學對於何種自然科學，關係最爲密切？

六、試述生物學與社會科學之關係。生物學何以對於社會學、教育學、歷史等學科有關係，以何方面生物學上事實，對於社會學或教育學最爲重要？

七、植物與動物是否有絕對之區別，將理由一一說出。

八、植物與動物之區別，以何一項或數項爲最可靠，說明理由。

九、生物學與應用科學如醫學農業有關係之點，逐一說明之。

十、生物學應如何研究法，習自然科學或社會科學者之方法上是否不同？

第二章 構成生物體之基本單位

——細胞——

細胞之發見 在顯微鏡未發明時，生物體之細微構造，無從窺察，細胞學之發達，不過數十年間事，然細胞之發見，幾有三百年之歷史，約在十七世紀中葉（1665），英人何克（Robert Hooke），以其所製顯微鏡，得見木栓切片中，數多蜂房狀構造，特名曰 Cell。Cell 一字即空室之意；依該字原義，僅指空虛之輪廓而言，並無深長之意存焉。至十九世紀初年，英人卜郎（Robert Brown），於 1831 年始見及細胞內之胞核，於 1855 年，法人實夏定（Dujardin）首先認識動物細胞內有一種膠狀物質，特稱肉質（sarcode），於是細胞內重要構造，漸次發見矣。

細胞學說 細胞最初發見，僅外表之空殼，於生物體尙無確切意義可言。至十九世紀之初年，細胞內容已漸明瞭，然細胞為生物體之基本單位及其重要性，仍未明曉。適在斯時，德人植物學家許拉亭（Schleiden 1838）及動物學家許旺（Schwann 1839），兩人各述其所見，即指出細胞在生物體之重要，二氏共同發表細胞學說。意謂動植物之體，均由細胞組合而成，兩者外觀縱大有異，其基本構造則頗一致，生活物質，既集中於細胞，複雜體制不過為個別細胞之集合體，全身之活動，係多數細胞協作而成，故細胞實為個體之重要基本單位。此種學說，雖仍嫌淺薄，然因重視細胞，引起後來學者從事細胞學之探討，於生物學之發展，影響甚大，如胚胎發生之性質、受精現象之謎、細胞中之物理化學變化、病理之真像以及遺傳機械等等問題，皆因此而得所以解決之道。但生物學之知識，尙未詳盡，而有待研究者頗多，欲破生命在自然界之謎，尙須從細胞方面多事研究焉。

細胞之構造 細胞之大小，各各不同，最小如血球中之寄生蟲，最大如駝鳥之卵，此中不可以道里計也。至其形狀，則隨地不同，有柱形、扁平形、橢圓形、六角形及長筒形等，難能盡述，就構造言，動植物之細胞，略有差異，今就一模式細胞，列述其構造如次：

I. 細胞體 (cytosome)

(1) **細胞膜** 細胞膜 (cell membrane) 為細胞外圍之一層薄膜，高等