

教育生物学

師範學校教本

教育生物學

潘錫九編著

世界書局印行

例 言

一本書之編輯,完全以教育爲中心,故可供師範學校教本及其他研究教育者參考之用。

二本書材料大多從國內外出版物中得來,特此聲明。

三本書取材,多側重人的方面,故與人生有密切關係之諸問題,無不詳加論述。

四本書編輯時,因編者教課繁冗,一心兩用,誤謬必多,希高明有以教正之。

目 次

緒 論	1
第一章 細胞	5
第二章 生物生活的二大現象	13
第三章 生物與環境	17
第四章 動物的護身法	27
第五章 從原始生活到智的生活	37
第六章 團體生活	47
第七章 生物的生殖作用	55
第八章 人體的發生	75
第九章 生物的生長	91
第十章 內分泌與動物的生長	95
第十一章 生活素與動物的生活	101
第十二章 動物界親子間的關係	105
第十三章 教育	111
第十四章 生物個體的生與死	119

第十五章	生物種族的生與死	125
第十六章	人類的將來	129
第十七章	遺傳	139
第十八章	人類的遺傳	171
第十九章	優生學	187
第二十章	生物的進化	195
第二十一章	人類	217

緒論

生物學爲近代最新穎的科學，且爲人生所必備的常識。此種科學與從前的博物學兩相比較，其研究的對象，雖同爲動物與植物，但其研究的方法與結果，則完全不同。從前的博物學以研究天然物的分類與記載爲中心，即對於自然界一切的物類，皆須一一考研其形狀，比較其同異，使學者得有系統的智識，所謂動物學(Zoology)，植物學(Botany)與礦物學(Mineralogy)卽由是而產生。至於生物學則爲研究動植物所共有的生命現象的科學，此學之研究，以推理與思考爲中心，而就生物界一切的生活現象，探討其共同的理法與相關的因果。如生物生活的一般現象，以及生活與成長的基礎原理等之研究，皆屬於此學的範圍內。且因此而得明瞭人類的起源，人類的性狀，並可推斷人類將來的運命。然則研究此學的結果，實爲研究一切人生問題的基礎。

生物學在英語爲Biology,由希臘語之βίος與λόγος二字結合而成,前者爲生命之意,後者爲理論之意,由此可知生物學爲研究生命現象的科學,生物學之名創自法之拉馬克氏(Lamarck)(1744—1829),一千八百〇一年,屈賴維治(Treviranus)氏首先採用此名,其後斯賓塞(Spencer),赫胥黎(Huxley)

及達爾文(Darwin)諸氏均沿用之,至於生物學的研究,實始於紀元前四百年,而立爲科學上的基礎者,則爲希臘之哲學家阿里士多得氏。(Aristotle 384—322 B. C.)但二千餘年中,此學不過爲自然科學之一分枝,學者中少有注意之者。及至十八世紀以後,乃漸見重視,但其成爲單獨之科學,實不過數十年的歷史而已。而近來進步之速,則超越乎其他一切科學之上,其重要蓋可知矣。

研究生物學的使命,在學術思想上,所以探研自然界的真理,生命的起源,發見種種的法則,故於人文發展上甚爲重要。此外對於人生應用方面,關係亦至爲密切,如農學,醫學以及優生學等各種應用的學術,無不以生物學爲基礎。因此從廣義方面而言,諸凡教育,政治,法律,經濟等科學,均非建築在生物學的基礎上不可。

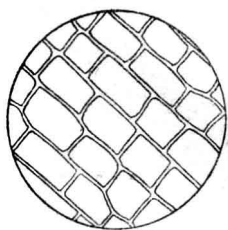
生物學在教育上更有真實的價值。教育的原理,常受哲學與科學的影響,此乃一般教育家所公認。而現代教育上重要的思想,無不以生物學爲基礎,因此近代多數教育家,其思想多受生物學的影響。如漢特生(Henderson)及杜威(Dewey)諸氏,均主張教育原理,應以生物學的法則作根據。而羅地幹氏(Ruediger)則謂教育實卽爲一種生物學的手續。脫曼氏(Terman)更謂凡爲教師者,必須根據生物學的原則,整理其種種的思想,且必須從生物生長的法則中,去探求

教育學、生物學與教育學關係之密切，於此可見一斑。試舉一例，如研究遺傳學，可使吾人確信教育應以兒童爲本位，兒童本身如有天才的遺傳質，教育方能助長而使其發展。兒童本身的遺傳質如十分惡劣，則一切教育上的努力，必多歸失敗。華爾透氏 (Walter) 謂決定個體的性質，有三種要素，一爲遺傳，二爲訓練，三爲環境。此三者均能使個體發生變化，而遺傳實爲個體先天的準備。當個體產生前，早已存在，故實爲個體固有的本性。環境與訓練對於個體性質的決定，雖必不可少，但兩者同爲次要的要素。改良環境與教育，可以使產生後之子的性質，一代間較爲優良；而改良遺傳質，則可使子孫各代均蒙良好的影響云。又進化論者謂一切生物，莫不與大自然在時間與空間中逐漸推移，以圖生存，而並謀繁榮。當其推移中，雖承襲祖先的遺傳系統，但必有些微的變化，以達其適應的目的。因此教育者第一固須認清以兒童爲本位的教育原理，第二還須順應時代的趨勢。以上所述，僅舉教育與生物學的直接關係，其實教育的研究，隨時以生理學與心理學等科學爲基礎，而此種科學亦皆爲生物學之一分科而已。

第一章 細胞

細胞 教育的對象是人,人爲生物之一,因此研究教育者,對於生物體的構造,非有相當的瞭解不可,但生物體的構造,錯綜複雜,難以盡言,茲專談構成生物體的基本單位,即細胞是也。

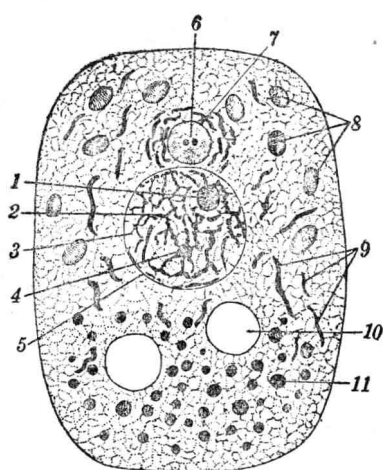
細胞的發見 英國科學家虎克氏(Robert Hooke)於一六六五年,將木栓切成薄片,放在他所手製的顯微鏡下,發見多數像蜂窩的區劃,(第一圖)就名爲細胞(Cell),其後意大利馬爾比希(Malpighi)氏,在動物體內發見與細胞同樣的結構,至一八三九年,德國休橫氏



第一圖 木栓的細胞

(Schwann) 與休賴登氏(Schleiden) 分別研究動植物的細胞,並倡細胞學說,說明細胞爲構成一切生物的基本單位,無論動植物的各部分,均爲細胞所構成;生物的生命現象,就是細胞的生命現象。於是細胞的研究,在生物學上占有極重要的地位。

細胞的構造 細胞的物質爲原形質(Protoplasm),所以原形質爲生命的物質基礎,而細胞爲生命的單位,原形質爲半流動體之物質,其化學成分與蛋白質相似,由於碳,



第二圖 細胞模式圖

- 1 仁 2 染色質 3 核絲 4 核液 5 核膜
6 中心體 7 中心球 8 色素體
9 粒線體 10 空胞 11 後含物

氫,氧,氮,硫,磷等各元素所組成,有新陳代謝,感應刺激及伸縮等特性.此與尋常蛋白質完全不同,因此我們可稱原形質爲有生命的蛋白質.生物體中的細胞,有很大的,也有很小的.大者如動物的卵,肉眼也能見到;但多數細胞,都十分微小,必須用顯微鏡才能看見.細胞的形狀不一,有的能時常改變形態,

如單細胞動物的變形蟲(Amoeba)就是.多數細胞有一定的形狀,如將生物體的任何部分切成薄片,放在顯微鏡下,就可見到詳細的結構.(第二圖)這些結構中,細胞核與細胞質是一切細胞所同具的,其餘的部分,或有或無,不可一概而論.茲將模式細胞中的各部份分述於下:

A 細胞核(Nucleus) 大多數細胞中,都有一個圓形的細胞核,此物吸收色素的力量很強,如染以顏料,則立即明白顯現.染過顏色的細胞核,在他的周圍,可見有一層核膜(Nuclear membrane),核膜中爲液狀的物質,稱爲核液(Nuclear

sap). 核液中有比較結實的絲狀物,稱爲核絲(Linin),核絲上有著色較深的粒狀物,稱爲染色質(Chromatin),染色質當細胞分裂時變成線條狀,改稱爲染色體(Chromosome),一切生物的染色體均有定數,此外核內又有一個以上的仁(Nucleolus),細胞如缺少了細胞核,就不能發生分裂作用,因此不但體內的細胞不能增加,而後代的子孫,也無從繁殖,所以細胞核爲細胞內最重要的物質。

B 細胞膜(Cell membrane) 爲包被於細胞外面的薄膜。植物的細胞膜,大抵多肥厚,動物則不甚明顯。

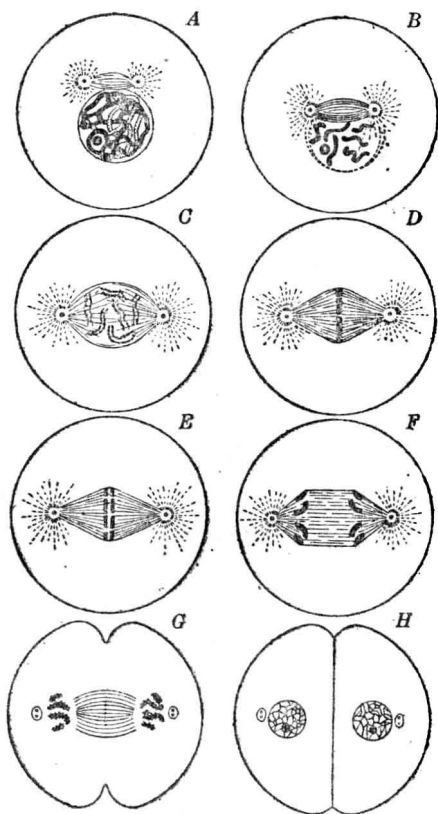
C 細胞質(Cytoplasm) 細胞膜和細胞核之間的原形質,稱爲細胞質。其中所含的物體很多,有色素體(Plastid),空胞(Vacuole),後含物(Metaplasm),中心球(Centrosphere)等。色素體乃細胞中最普通的物體,爲植物發生各種色彩的原因;動物中含有此物者,爲多數的原生動物。空胞爲原形質中含有液體的小胞,有永久的與暫時的之別。後含物爲細胞質中因分泌或營養的結果,所產生的各種物質,有碳水化合物,脂肪,蛋白質及礦物質的結晶等。中心球在細胞核的近旁,形圓而小,其中有一個或兩個中心體(Centrosome);此物對於細胞分裂時,負有重要的作用。

細胞的分裂 生物體內細胞的增多,由於細胞分裂(Cell division);而細胞分裂時,必先發現核分裂(Nuclear

division),因此核分裂爲細胞分裂的先驅,細胞分裂可分爲間接分裂與直接分裂兩種,茲分述於下:

A 間接分裂 又名有絲分裂(Mitosis),其分裂的狀況,身體細胞與生殖細胞,又各有不同。

甲.身體細胞的
有絲分裂 當開始分裂時,核內的形態,先發生重大的變化,此稱爲核動時期(Karyokinesis),(第三圖)平常有絲分裂,約可分爲四個時期:(第一)爲前期,此時核內的染色質,集合而成細絲,漸次縮短,粗大如紐,稱爲染色紐(Spireme).染色紐不久就切成數段,其段數因生物的種類而不同,稱爲染色體,同時核膜及仁先後消滅。



第三圖 有絲分裂

A, B, C 爲前期; D, E 爲中期; F 爲後期; G 爲終期; H 完成兩細胞。

又當核開始活動時,核旁中心球中的中心體,漸次分離,分立於細胞的左右兩端,並發生多數星射線(Astral ray)。(第二)爲中期,此時染色體被星射線所吸引,而排列於細胞的赤道面上,不久各染色體縱裂爲二,因此這時候的染色體,爲原數之二倍。(第三)爲後期,既經分裂的染色體,更因星射線的吸引,分成兩羣,各向細胞的兩極集中,每羣染色體數,與原有數相同。(第四)爲終期,各染色體回復原狀,組織漸次疏鬆,染色質再現,且新生仁與核膜,同時細胞全體,亦發現緊縮,不久就分裂爲二,成爲兩個新細胞。

乙.生殖細胞的有絲分裂 生殖細胞有雌雄性之別,雌性爲卵,雄性的爲精蟲。精蟲與卵成熟時,另有一種有絲分裂法,稱爲減數分裂(Reductive division)。成熟的生殖細胞,因分裂的結果,其中的染色體,只存原數的一半,所以稱爲減數分裂。生殖細胞必須如此分裂,方能使卵與精蟲結合後,仍得恢復某種生物原來染色體的數目。生物形質的所以能遺傳於子孫,其關鍵全在乎此。

B 直接分裂 又名無線分裂(Amitosis),其分裂法甚爲簡單,即細胞內的核,先延長而分裂爲二,不久細胞體亦分爲兩半,終乃成爲兩個細胞。此種分裂法,核內並無複雜的變化,生物界中行此分裂法者甚少,只在瀕死的病細胞

或分泌腺的細胞中才得見到。

細胞的集合,分化與合作 單細胞生物,由一個母細胞分裂成兩個子細胞時,子細胞互相分離,而各成一個獨立的新個體,多細胞生物,在胚胎之最初時期,亦為一個細胞,此單一的細胞,即為已受精的卵細胞,稱為受精卵。卵受精後,即開始分裂,由一個分成兩個,兩個分成四個,如此繼續分裂,結果成為無數之子細胞,但此等子細胞,並不分離,而互相連接,集作一團,以行共同生活,此稱為細胞的集合 (Aggregation)。多細胞生物,從一個受精卵繼續分裂,而成多數之子細胞,當初各細胞的形狀與機能,完全相同,後來集團中的細胞數,逐漸加多,各細胞的形狀與機能,也彼此分歧,此稱為細胞的分化 (Differentiation)。分化的結果,使多細胞體內,具有許多形狀與機能相異的細胞,其中有只能感受外來的刺激者,有只能伸縮而使生物體運動者,有只能消化食物而司營養者,此稱為細胞的分工 (Division of labor)。單細胞生物能做各種工作,故能單獨生活,分化後的細胞,只能做一定的工作,而不能獨立生活,因此高等生物體內,各種細胞,均有特殊的機能與工作,此等細胞,始終協力一致,共謀全體的生活,這就是細胞的合作 (Cooperation)。

組織器官與系統 高等生物體內的細胞,分化更繁,多數構造相同,機能相同的細胞,集合於一處而成羣,此之

謂組織(Tissue)。如高等動物體表的皮膜組織，爲許多扁平或圓柱形的細胞所組成，其機能在保護動物體。又如肌肉組織，爲許多能伸縮的細胞所組成；神經組織，爲許多傳送刺激的細胞所組成。構造比較複雜的高等生物體內，此等不同的組織，又組成各種器官(Organ)，以主司特殊的機能。如高等動物的腸，爲消化器官，由於皮膜組織，肌肉組織等所組成。此外如心臟，腎臟等器官，均由兩種以上的組織所組成。高等動物體內消化食物的器官，除腸而外，還有胃，肝臟及胰臟等，此等器官，對於消化食物，均有密切的關係，於是成爲一個系統(System)，稱爲消化系統。此外動物體內，又有轉運養料與廢物的循環系統，管理運動的肌肉系統以及管理生殖的生殖系統等。這樣看來，高等動物的生活，全賴各系的工作；各系的工作，全賴組成各系的諸器官的工作；各器官的工作，全賴組成各器官的諸組織的工作；各組織的工作，則全賴組成各組織的諸細胞的工作。因此高等動物的生活，實在是多數細胞的集合，分化與合作的結果。

