

部編大學用書

科學新知/技術先導

麻省理工 生物學

S. E. Luria 原著
孫克勤 譯

國立編譯館 主編
五南圖書出版公司 印行

科學新知/技術先導

麻省理工 生物學

S. E. Luria 原著

東海大學教授 孫克勤 譯

國立編譯館 主編
五南圖書出版公司 印行

麻省理工生物學

中華民國70年9月初版

譯者 孫克勤
著作權 國立編譯館
所有人
發行人 楊榮川
發行所 五南圖書出版公司

局版臺業字第0598號
臺北市銅山街1~1號
電話：3916542號
郵政劃撥：106895號

基本定價：新台幣 5.55元

印刷所 明文印刷廠

(本書如有缺頁或倒裝，本公司負責換新)

譯者序

1977年11月，在美國加州聖地牙哥執教的陳文盛校友，寫了如下的一封信：

我買了一本這樣的書，翻閱後覺得非常好。

所以我又買了兩本寄給生物系圖書館，另外這一本，送給老師參考參考。

陳文盛博士是東海大學第10屆生物系畢業生，收到他的信和書後，我就在第21屆生物系的班會上介紹這本書，要他們分章閱讀，並提出報告。

1978年3月，將原書及譯書計劃郵呈國立編譯館熊館長先舉，蒙館方接受，列入世界名著翻譯計劃之中。

1979年11月全書翻譯完成。本書從研讀、討論，以迄翻譯完成，第21屆同學群策群力，厥功至偉；助教張吉清、趙清貴幫忙稿件之校閱及抄寫，貢獻亦大，謹此一併致謝。小女召旻，除擔任部份抄謄工作外，並協助整理及裝訂，不畏暑熱，任勞任怨，欣慰之餘，爰為之記。

孫克勤

原序

本書為筆者就 1973 年及 1974 年春季在美國麻省理工學院所講授之“普通生物學”的講義編寫而成。大部份依照 1973 年的手稿，唯其中有五章在 1973 年時原由其他同仁擔任講述，1974 年改由筆者接充。

將這一系列的講演稿，整理後改用書之方式刊印，基於下述二項理由：第一，在課堂上，學生之反應甚佳，而且似乎受益非淺；第二，本書出版後，可為各生物學課程提供有用之綱領，俾有志作高深研究之優秀學生，獲得適當之參考資料。

全書以一個重要的主題為其中心，即所有的生物，都擁有一定之程式——具有一組遺傳訊息；此項程式強調全部生活機能，並且藉由突變、遺傳重組，以

及天擇等作用而演化。此一主題之討論，包括了細胞的化學、細胞代謝，以及細胞之合成活動等，在在都與程式之生殖作用有牢不可分的直接關係。在各章之講述中，遺傳為當然之核心話題，胚胎學和生理學則用以表示程式之變化。

生物科學中有很多領域——例如動物學、植物學、演化論、生態學等，本書中未加記述，因為個人（原筆者）總認為有關這類課目，凡是具有科學頭腦的學生，如欲獲得充分的學識，最好是在修習本科——普通生物學之後再開始學習，而當他們於學習普通生物學時，可以先瞭解到生命現象的各種重要事項：包括細胞的化學、遺傳系統的構造與機能。遺傳在生命過程中之意義，以及細胞在生物體分化作用之機能等等。即使本書中所討論的各項課題，筆者亦不企求包羅萬象面面俱到，僅是依照上述生物體程式之中心課題，選取了若干有關的項目，加以闡述而已。因此，在討論生理的章節中，對於相關的細胞或器官之構造，均未特別予以敘述。

麻省理工學院並不要求學生以化學為選習普通生物學的先修科目，不過，大多數的學生均已修習過

所有的基礎科學課程。但是，若能為學生提供若干有機化學和物理化學上的基本知識，對於他們理解生物化學將有甚大助益，因此，在本書之末，特地將有關的一些結論列出——稱為基本資料（P.389—433）；此外，筆者並且提示每題的討論項目，供學生複習之用。至於書後所列的一些考試題目，則是用來測驗資質優秀學生之程度者。

修習本課的學生，至少要閱讀二本有關的書籍：一、華特森著“基因之分子生物學”（Watson's Molecular Biology of the Genes）；二、就各種生物學教科書中任選一本。此外，筆者並於序言之後，列出了八本書籍，為求知慾旺盛的學生提供更為充分的參考資料，且在每章之末，提示參考文獻之有關章節。

談到誌謝，這將是一張相當長的名單。首先，要感謝的是嘉祿兒、柏多翠（Carole Bertozzi）小姐，她在1972年秋，得本學院教育研究部之獎助，從事資料之蒐集，並在1973年春和伊娃、歐芙芮泰（Eva Aufreiter）二人將本人在課堂上的演講稿予以錄音並加筆記，隨後，嘉祿兒即完成了一份錄音稿件，為本

書奠定了基礎，使以後工作進行得更為順利和快速。為了儘量保持原稿中課堂教學的氣氛和風味，筆者不去考究文章的體裁和語法，而且書中所有的插圖，亦都儘量保持其黑板草繪的原態。

在過去 10 年中，麻省理工學院的同仁參與“普通生物學”教學者，計有下列數位：筆者在此，深致感謝之意，他們是保羅、葛樂士（Paul Gross）、郝爾特三世（E. C. Holt III）、凡農、英格瑞姆（Vernon Ingram）、以及席羅斯、李溫陶爾（Cyrus Levinthal）。此外，約翰、尼柯爾斯（John G. Nicholls）和司提芬、古佛勒（Stephan W. Kuffler）二人雖未直接參與此項教學計劃，但是却很仔細的審閱過本書中的兩章，感情可感，在此一併致謝。

筆者對於為數衆多的研究生助教，多方協助教學工作，亦願藉此表示感謝之忱，又：南施、艾爾奎士（Nancy Ahlquist）女士不但為本書描製出全部由黑板或鉛筆所繪下的插圖，而且為本書之印行，多方籌劃，費盡心力，真不愧為筆者之得力助手，一如其 15 年來一直為筆者種種編寫工作而努力不懈，感情當永誌不忘！

最後，筆者更要向修習本課之學生表示謝意。古語有云：“得天下英才而教育之，一樂也！”為人師者當一群聰明的學生共同切磋學問，發現他（她）們不但能充分瞭解師意，抑且進而有所發明時，那份感受是無法用言語加以形容的，因此之故，更驅使筆者毫不猶豫的將本書付梓問世。

S. E. Luria

目次

1 細胞生物學與細胞化學

第 1 講

生 物 學.....	3
有 機 體.....	4
計 劃 與 程 式.....	4
演 化.....	5
生 化 的 一 致 性.....	6
細 胞 學 說.....	6
原 核 生 物 和 真 核 生 物.....	8
細 胞 的 成 長.....	9
指 數 生 長.....	10

第 2 講

生 長 的 限 制.....	15
控 制 機 制 的 改 變.....	17

細胞的成分	17
膜	18
弱鍵.....	19
氫鍵.....	19
離子.....	20
酸與鹼.....	20
共價鍵.....	21
化學分餾法.....	22
細胞脂質.....	22
磷脂質.....	23
多醣類.....	24
附錄：化學恒定器.....	26

第 3 講

蛋白質與核酸.....	29
蛋白質.....	30
胺基酸.....	30
pH 值與 pKa 值.....	31
電泳法.....	32
色層分析法.....	33
胜鍵.....	34
次序.....	35
蛋白質結構.....	37
作用點.....	38

第 4 講

核酸.....	43
醣類.....	43
RNA與DNA.....	44
核苷酸.....	45
互補.....	47
性狀轉變因子.....	48
傳訊者RNA	49
轉送者RNA	50
核糖體.....	50

2 生物化學

第 5 講

代謝.....	55
酵素(酶).....	56
酵素動力學.....	59
抑制作用.....	61
輔酶.....	62

第 6 講

化學能量學.....	65
化學位能.....	66

高能鍵.....	67
自由能.....	68
活化.....	71

第 7 講

氧化反應.....	73
醱解作用.....	74
NAD ⁺ 的再生.....	78
呼吸作用.....	79
同位素標識.....	80

第 8 講

電子傳遞.....	83
氧化磷酸化作用.....	85
無氧時代的生命.....	85
克里勃斯環.....	86
能量的產生.....	88
克氏環和生物合成.....	90
補充反應.....	90
調節酶.....	92

第 9 講

無氧呼吸.....	93
-----------	----

光合作用.....	94
喀氏環.....	94
光反應.....	96
碳循環.....	99
氮循環.....	99

第10講

生物合成作用.....	101
胺基酸的合成.....	102
迴饋調節.....	103
大分子的合成.....	105
模板.....	106
DNA的合成.....	106
活體內的合成作用.....	106
放射性同位素.....	107
密度標示.....	108
半保留複製.....	109
環狀的DNA.....	110
活體外的合成作用.....	112
DNA聚合酶.....	112
起自三磷酸鹽類的合成作用.....	113

第11講

反向平行合成.....	115
緩冷接合現象.....	117

單股轉錄作用.....	118
DNA的修補	119
RNA的合成	120
RNA聚合酶	122
病毒.....	122
RNA病毒	123

第 12 講

蛋白質的合成.....	127
合成的方向.....	128
活性外的合成.....	131
遺傳密碼.....	133
普遍性.....	134
退化性.....	136

第 13 講

誤解突變.....	139
倚溫突變.....	140
終止.....	141
抑制者.....	142
聚合體.....	146
調節.....	147

3 遺傳學

第14講

基因的概念.....	151
基因.....	152
孟德爾定律.....	152
孟德爾第一定律	153
顯性	153
孟德爾第二定律.....	154
二倍體和單倍體.....	155
異質結合.....	156
連鎖.....	157

第15講

互換.....	159
重組.....	160
有絲分裂.....	160
有絲分裂週期.....	162
減數分裂.....	163

第16講

生活史.....	167
紅黴菌.....	168
營養突變種.....	169
製圖函數.....	171
線性圖形.....	172