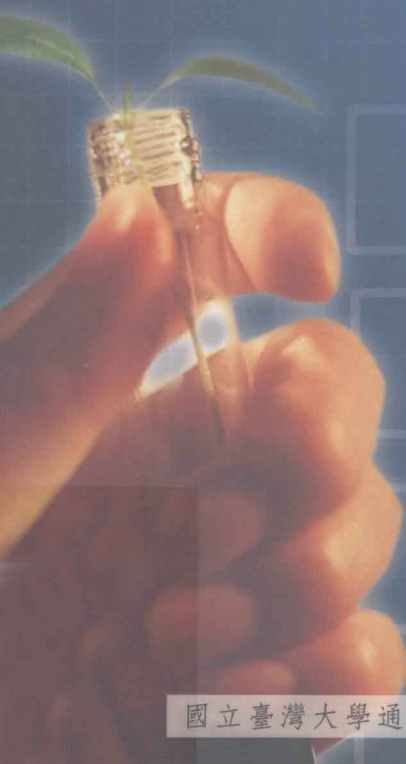


國立臺灣大學共同教育委員會策劃

生物科學 與生命

羅竹芳 編著



國立臺灣大學通識課程教學參考資料叢書

國立臺灣大學共同教育委員會策劃

生物科學 與生命

羅竹芳 編著

國立臺灣大學通識課程教學參考資料叢書

國家圖書館出版品預行編目資料

生物科學與生命 / 羅竹芳編著. -- 初版.--

臺北市：臺大出版中心, 2004[民 93]

189 面；21*15 公分

國立臺灣大學通識課程教學參考資料叢書

ISBN 957-01-7402-1 (平裝)

1. 生物學

360

93009192

統一編號 1009301694

生物科學與生命

編 者	羅竹芳
出版者	國立臺灣大學出版中心
發行人	陳維昭
發行所	國立臺灣大學出版中心 臺北市 10617 羅斯福路四段一號 電話：(02)2365-9286 傳真：(02)2363-6905 E-mail: ntuprs@ntu.edu.tw

2004 年 8 月初版
ISBN 957-01-7402-1
定價：新台幣 200 元

編者簡介

羅竹芳為東京大學水產學科部博士。目前任教於國立臺灣大學動物研究及生命科學系，同時亦擔任國立臺灣大學共同教育委員會通識教育組主任，以及國立臺灣大學生物技術研究中心研發組組長等提昇教育、研究之事務。

羅竹芳長年鑽研病毒分子生物學、甲殼類病毒學、魚類病毒學等。目前的研究重點聚焦在蝦類病毒研究和水產科技研究。數年來，她的專業論述發表在國內外專業期刊之論文共約九十幾篇。

從事研究工作期間，羅竹芳相當投入！所以隨著研究的發表與進展，榮獲國科會甲種研究獎、中國生物學會傑出生物科學研究獎、行政院傑出科技榮譽獎、國科會九十二年度傑出技術移轉貢獻獎，以及三次國科會傑出研究獎。

除了執著於專業研究，羅竹芳也積極參與教學，隨年獲頒教育部八十年度大學校院教學資料實驗手冊類優等獎、教育部九十二學年度第一學期個別型通識課程改進計畫績優獎、教育部九十二年度基礎科學教育改進計畫成果優良獎。

如今，她仍兢兢業業，帶著一股生命力與她的工作團隊繼續深耕、探究台灣的教育與專業研究工作。

導讀

在這個世代，現代生物科技對我們的生活影響無遠弗屆，生物科學的知識已經是現代人不可或缺的基本認知，對於當今發生的任何事，無論是發展創見或具體應用，對於這些議題，現代人都得要有基本的科學素養。

因應全球人類文明發展的趨勢，參與本書的編輯者主觀地選擇一些生物學的概念，以培養同學面對生物學相關議題時的科學思考能力。因此它不是一本標準生物學的教科書，而是依據上述教學理念而編纂的科學性參考書籍。

所以，我們籌編這本書，採用容易瞭解的語言，希望支援學習者，使之能對於生物學的重要概念有所認知，同時促使學習者未來想進一步選修具有科技與社會內涵之生命科學領域的通識課程時，擁有立即可邁步的充裕能力！

編者的話

「學無止境」！

本書的目地絕對不是給大家一個充分的知識，而是一個走向終生學習的重要【引子】！

課程簡介

- 一、課程名稱：生物科學與生命
- 二、所屬領域：自然科學領域
- 三、學分數：二學分
- 四、授課教師：生命科學院動物研究所羅竹芳教授、于宏燦教授；
植物科學研究所林讚標教授、謝旭亮助理教授
- 五、課程大綱及進度：

1. 課程大綱：

本課程之內容旨在講授生命科學的意義。本課程內容主要分成兩大部分：動物學及植物學，分別由學有專精的老師給予指導，再依據主題性質不同而區分成生物多樣性、遺傳與演化、動物生理、植物生理等數大類進行詳細解說，以固有的生物學知識為基礎，輔以最先進的生物科技新知，使學生能一窺生命科學的全貌、進而獲得完整的知識。

2. 課程進度：

課 程	主 題
第一單元 生物（動物）多樣性	
第一講	序論－細胞之旅

第二單元 遺傳與演化	
第二講	遺傳之模式
第三講	基因之分子生物學
第四講	基因表現之調控
第三單元 動物生理	
第五講	遺傳工程概論
第六講	人體消除病原體的機制－免疫系統的重要性
第七講	人體生理活動如何整合 I－內分泌系統的作用
第八講	人體生理活動如何整合 II－神經系統的作用
第四單元 生物（植物）多樣性	
第九講	植物、真菌與陸地上的拓殖
第十講	植物的構造、繁殖與發育
第十一講	植物的營養與運送
第五單元 植物生理	
第十二講	光合作用的奧祕
第十三講	植物荷爾蒙的調控
第十四講	植物的防禦機制

六、使用書籍：

1. 指定教科書：N. A. Campbell, L. G. Mitchell, and J. B. Reece,

Biology – concepts and connections, 歐亞書局代理。

2. 參考書籍：P. H. Raven, and G. B. Johnson, **Biology**, 歐亞書局代理。

3. 參考工具書：英漢雙解生物學辭典，朗文出版。

七、成績評量方法：

1. 期中考與期末考各佔 50%。

2. 各教師可能會有不定時作業，作業成績為期末加分之重要依據。

八、各單元摘要：

第一單元 生物多樣性

一、授課內容摘要

地球上的生物形形色色，有不同的演化適應方式，佔據地球上各種不同的生態環境，然而，他們使用的遺傳密碼卻是一樣的。相同的密碼卻造成形態各異的生物，主要原因是生物發育的過程當中，以調控基因表現的時間及基因表現的種類，達到各種解剖構造和生理功能的多樣性。藉著這樣的調控，生物會以異速生長和等速生長的方式展現出各種適應，造成生物的多樣性。

二、閱讀作業：

1.指定教科書：N. A. Campbell, L. G. Mitchell, and J. B. Reece,

Biology – concepts and connections. Ch 1-4.

2.參考資料：P. H. Raven, and G. B. Johnson, **Biology**, Ch 44-49.

其餘詳細相關資料請參閱各講之參考書目。

第二單元 遺傳與演化

一、授課內容摘要

本單元主要討論遺傳原理、基因密碼以及遺傳工程概論。在遺傳原理方面以孟德爾的古典遺傳定律著手，引導出染色體概念以及基因的觀念；在基因密碼方面主要介紹基因的化學組成及構造、基因的密碼特性以及 DNA 複製的概念，並解釋基因對遺傳以及演化的影響；在遺傳工程方面，主要介紹目前廣泛使用之遺傳工程技術的原理及應用範圍，並討論遺傳工程技術對生物族群的影響。

二、閱讀作業

1.指定教科書：N. A. Campbell, L. G. Mitchell, and J. B. Reece,

Biology – concepts and connections. Ch, 10-11.

2.參考資料：P. H. Raven, and G. B. Johnson, **Biology**, Ch 14-16.

其餘詳細相關資料請參閱各講之參考書目。

第三單元 動物生理

一、授課內容摘要

本單元主要討論動物的免疫系統、神經系統和內分泌系統等三大系統。在免疫系統方面主要介紹免疫機制的形成及作用方式、B 細胞及 T 細胞免疫作用的異同處，以及癌變細胞的形成及消除原理，由於在免疫方面的科技發展日新月異，在本單元中，將會針對如幹細胞技術等免疫新知加以廣泛討論；在神經系統方面主要介紹神經系統的構造、系統分類、作用模式，並對於毒品以及抗憂鬱藥物對神經系統的作用模式及影響深入探討；在內分泌系統方面主要討論激素的作用模式以及作用形式，並針對激素對人體的影響，以及激素功能亢進或不足所造成的疾病加以討論。

二、閱讀作業

- 1.指定教科書：N. A. Campbell, L. G. Mitchell, and J. B. Reece, **Biology – concepts and connections**. Ch 11、24、26 and 28.
 - 2.參考資料：P. H. Raven, and G. B. Johnson, **Biology**, Ch 54、56 and 57.
- 其餘詳細相關資料請參閱各講之參考書目。

第四單元 生物（植物）多樣性

一、授課內容摘要

本單元首先介紹植物演化與物種的歧異，並以此為基礎分門別類介紹植物的世代交替、植物的生活史以及真菌的面面觀。有關植物生理方面又可細分構造、繁殖與發育以及營養與運輸三方面：在構造方面主要介紹植物的組織構造，不同的構造有不同的功能；植物的繁殖與發育方面則介紹植物的生殖機制、花粉與胚珠之發育授粉、種子發育發芽以及無性生殖等；在營養與運輸方面，主要介紹植物營養的吸收與運送，包含氣孔的開關控制蒸散作用、水分向上運送的機制。除此之外，此單元亦介紹植物的營養與土壤之間的關係、植物的健康所依賴的微量與巨量元素、土壤的保育、真菌如何協助根部獲得營養，在植物的營養與農業方面亦介紹如何利用遺傳工程來增加作物的生產。

二、閱讀作業

- 1.指定教科書：N. A. Campbell, L. G. Mitchell, and J. B. Reece, **Biology—concepts and connections**. Ch17、31 and 32.
- 2.參考資料：詳細相關資料請參閱各講之參考書目。

第五單元 植物生理

一、授課內容摘要

地球上的生命主要仰賴太陽能。光合作用是植物利用太陽光的能量，將二氧化碳與水轉變成有機物質的一段過程。經由光合作用奧祕的探討，讓同學們瞭解光合作用的過程、重要性以及可能的應用。此單元亦介紹有關植物的生長發育，除受到外在環境因子的影響外，也受內在因子即荷爾蒙的控制。植物荷爾蒙主要有生長素(auxin)、細胞分裂素(cytokinins)、激勃素(Gibberellins)、離層酸(abscisic acid)及乙烯(ethylene)等等，影響植物的許多性狀，調控植物的生長發育。除此之外，植物體含有一套防衛系統抵抗外來病原菌的侵襲，藉由本章節的討論，能夠讓同學瞭解植物的防禦系統，以及其在農業上未來可能的應用性。

二、閱讀作業

- 1.指定教科書：N. A. Campbell, L. G. Mitchell, and J. B. Reece, **Biology – concepts and connections**. Ch7、33.
- 2.參考資料：詳細相關資料請參閱各講之參考書目。

【通識課程教學參考資料叢書】

生物科學與生命

目 次

課程簡介	i
第一講 細胞之旅.....	1
第二講 遺傳之模式.....	13
第三講 基因之分子生物學.....	27
第四講 基因表現之調控.....	47
第五講 遺傳工程概論.....	63
第六講 人體消除病原體的機制－免疫系統的重要性.....	77
第七講 人體生理活動如何整合 I－內分泌系統的作用.....	101
第八講 人體生理活動如何整合 II－神經系統的作用	111
第九講 植物、真菌與陸地上的拓殖.....	125
第十講 植物的構造、繁殖與發育.....	139
第十一講 植物的營養與運送.....	153
第十二講 光合作用的奧祕.....	171
第十三講 植物荷爾蒙的調控.....	179
第十四講 植物的防禦機制.....	185

第一講 細胞之旅

臺大生命科學院動物研究所

于宏燦教授

本章概要

細胞是生物體最小的功能單位。一般而言，細胞可分成細胞膜、細胞質和細胞核三大部分；然而又因為有無細胞核的構造，細胞因此分成原核及真核二大類，常見的大腸桿菌即為原核類，此外的生物幾乎由真核細胞組成。細胞質中密佈著大大小小的胞器，不同的胞器負責不同的功能，例如：核醣體和內質網與蛋白質的製造有關，粒腺體與葉綠體可產生能量，供細胞使用，溶體負責水解細胞內的食物與廢物等。細胞之內有細胞骨架負責支撐細胞的立體結構，細胞與細胞之間另有原生質絲或其他連接物質，使得細胞間能彼此接連，這些連接物質或結構除了使細胞彼此接連外，也能使細胞彼此間交換訊息。

課程內容

一、簡介細胞

（一）使用顯微鏡讓我們得以窺視細胞的世界

電子顯微鏡和光學顯微鏡的改良，加速了細胞構造的研究。

（二）細胞大小視其功能而定

最小的細胞是一種稱為「漿胞菌(Mycoplasmas)」的細菌，最大的細胞是鳥卵，最長的細胞則是某些肌肉與神經細胞。細胞的大小及形狀與其功能有關。如鳥卵體積大即因其需儲藏大量營養成分，以供其胚胎發育。

（三）細胞大小受自然定律所限

細胞大小自有上下限。體積最小需能儲存足夠量的 DNA、蛋白質分子及其他構造，以供生存與生殖所需；另外，因細胞表面積和體積需達到最佳的比例，以符合養分及廢物交換之需求，故細胞體積有其上限。

（四）原核細胞體積小而構造簡單

生物界依核的有無而分為兩種結構不同的細胞：原核細胞