

華視 CTS

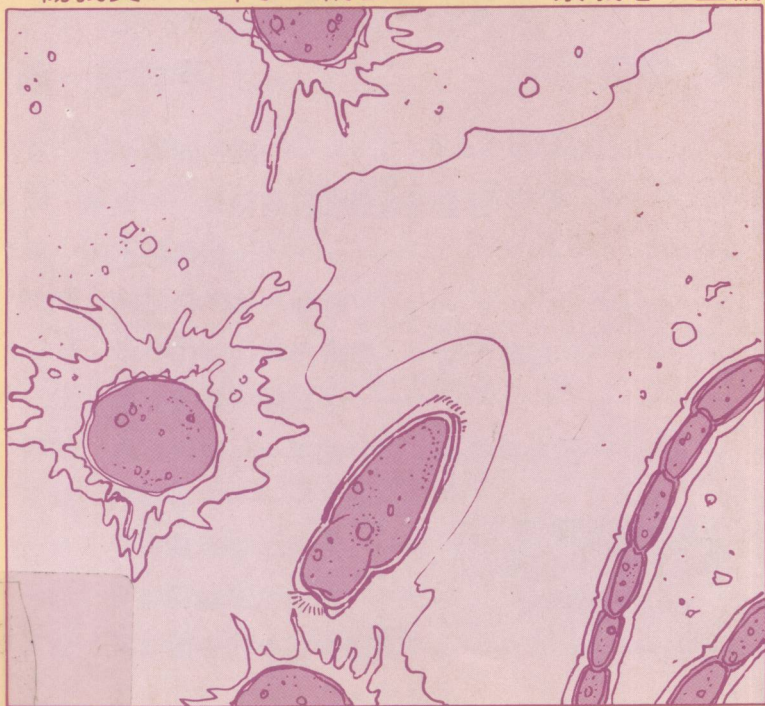
華視叢書・教學輔導系列

高中課業輔導

生 物

楊義賢 莊坤永 編著

蔡義忠 主編



中華民國七十二年十二月初版

華視叢書・教學輔導系列

高中課業輔導 生物科

工本費 一五〇元

編著者 楊 義 賢 莊 坤 永

主編者 蔡 義 忠

發行人 吳 寶 華

出版者 華視文化事業股份有限公司
附設中華出版社

地 址 臺北市松山區光復南路 100 號

電 話 7811618 7413871 7315653

郵政劃撥 第524524華視世界帳號

門市部 華視世界

地 址 臺北市松山區光復南路 306 號

出版登記證 行政院新聞局局版臺業字第0279號

法律顧問 翁 國 樑 律師

本書已申請著作權，禁止轉載、盜印。如有侵害情事，依法嚴究。

G633
884
8

S

016767

目次

界時懷 藏三第

..... 章十二第

..... 章一十二第

第一篇 生物的通性 章二十二第

第一章 研究生物學的目的與方法 1

第二章 生物的基本構造——細胞 18

第三章 生物的基本機能——代謝 35

第四章 細胞的生理作用 48

第五章 細胞與個體的生殖 65

第六章 生命的起源 80

第七章 濾過性毒——生物界邊緣的物體 95

第二篇 植物界

第八章 植物界的分類 108

第九章 細菌——具備細胞的最原始生物 120

第十章 黏菌與真菌 146

第十一章 海洋裏的綠色植物 158

第十二章 最早的陸生綠色植物——蘚苔植物 173

第十三章 維管束植物的演化 185

第十四章 光合作用——能的吸收、轉變與儲藏 206

第十五章 呼吸作用 228

第十六章 吸收與固着的器官 245

第十七章 支持與輸導的器官 258

第十八章 開花植物的生殖與發育 274

第十九章 植物的感應與生長的調節 294

第三篇 動物界

第二十章 動物的特徵	312
第二十一章 動物的分類	331
第二十二章 多細胞動物的消化作用	345
第二十三章 多細胞動物體內的運輸作用	360
第二十四章 多細胞動物的呼吸作用	375
第二十五章 多細胞動物的排泄作用	390
第二十六章 多細胞動物的調節	403
第二十七章 動物體的支持與運動	428
第二十八章 動物的生殖	444
第二十九章 動物的發生	462

第四篇 遺傳與演化

第三十章 生物的遺傳	479
第三十一章 染色體學說	508
第三十二章 生物的演化	529

第五篇 生態

第三十三章 生物與環境的關係	549
----------------	-----

第一編 生物的通性

第一章 研究生物學的目的與方法

§ 一、生物學的意義

- 1 生物學是研究生物形態、生理和生態等各種生命現象的科學。
- 2 生物學的英文爲 Biology，係由兩個希臘字轉變而來。Bios 即生命，logos 即思考或論述。

§ 二、研究生物學的目的

- 1 明瞭生命的奧秘，以滿足求知慾。
- 2 認識環境，改善人類生活。
- 3 認識自己，解除人類疾苦，增進福祉。



§ 三、生物學的內容

- 1 形態學 (morphology)：研究生物體的外部形態及其內部構造的科學，又分解剖學、組織學、細胞學。
- 2 生理學 (physiology)：研究生物體的生理機能及其生理現象之科學。
- 3 分類學 (taxonomy)：將生物分門別類，就生物之形態、個體之演發生理等情況而追溯其血緣關係之科學。
- 4 胚胎學 (embryology)：又稱發生學，研究一個受精卵如何發育爲一個個體之科學。

5. 生態學 (ecology) : 研究生物與環境之間的相互關係的科學。

(1) 生物的生活不能脫離環境。

(2) 生物生活受無機環境之影響，如光、溫度、濕度、食物中各種鹽類含量等因素。

(3) 生物生活亦受有生物環境之影響，如個體間、族群間、群落間之利害關係。

(4) 在變化環境中，生物都能調整其生活而維持正常形態和生理，稱為恆定性。

6. 遺傳學 (genetics) : 研究生物體如何將形性傳於後代，及前

後代間變異之由來的科學。

7. 演化論 (evolution) : 研究生命的起源，以及生物隨時間的演變，由低等演進到高等的歷程之科學。

(1) 研究生物演化必須根據古生物學上的化石為基礎。

(2) 演化的觀念，有助於我們了解動植物的共通性與歧異性。

§ 四、研究生物學的方法

1. 以瘧疾的研究為例：

(1) 瘧疾的症狀：

① 先發冷：病發時患者首先感到寒冷，但體溫已高出正常的 37°C (98°F)，皮膚顯出雞皮疙瘩，牙齒劇烈打顫。

② 再發熱：冷過一陣後患者會覺得煥熱非常，體溫可能升到 41°C (106°F)，會感到頭痛嘔心。經高熱後繼而大

量出汗，體溫逐恢復。

患者經 48 小時 (間日瘧) 或 72 小時 (三日瘧) 後，作週期性發作，如此繼續數週，最後似痊癒。事實上如未經治療，經數月或一年後可能再次復發。

(2) 古代瘧疾猖獗情形：

① 瘧疾是熱帶、亞熱帶地方極普遍的疾病，在各地流行，由來已久。

② 文明古國的中國、埃及、伊拉克、印度、希臘及義大利等早已有記載。

③ 依發熱週期不同，可分下列三型：

a 間日瘧（每 48 小時發作一次）

b 三日瘧（每 72 小時發作一次）

c 惡性瘧（發熱時間不定，熱型不規則，死亡率最大）

④ 古代人們曾發現瘧疾常發生於低濕沼澤區，並誤認為人類吸入壞（mala）空氣（aria）所引起。此為早期人類尋求解決問題的第一步—觀察。

⑤ 我國古代也認為是瘴氣引起，俗稱「打擺子」或「發瘧子」。

⑥ 羅馬人曾以弄乾沼澤中淤水以圖控制。

(3) 奎寧的發現：

① 17 世紀時人類已知應用某些礦物，或動植物之提取物以醫治疾病。

② 新大陸發現後，許多植物被送往歐洲當藥材，其中有一種秘魯產的叫規那一規那（quina-quina）的樹皮，據說能祛熱。

③ 當時因供不應求，有些商人即以金雞納（Chinchona）樹皮來冒充，醫生們發現規那樹皮並沒有醫療價值，而金雞納樹皮才具有真正治療之效。

④ 今已知金雞納樹皮中含有奎寧（Quinine）最具療效，自 17 世紀至 20 世紀是唯一特效藥。

⑤ 金雞納樹的發現是一僥倖的發現，可遇不可求，我們仍需具備科學精神，善用科學方法，從事科學研究。

(4) 早期瘧疾病因的研究

- ① 17 世紀以後醫生雖能用金雞納樹皮來治療瘧疾，但病因仍未明瞭。

根據唯一觀察認為和沼澤地區污水有關。

- ② 當時有些勇敢的研究者自願飲下流行區的沼澤內污水，結果未患瘧疾。

- ③ 直至 19 世紀末葉細菌學的發展，細菌已被證明是許多疾病的原因，於是引起人們聯想到瘧疾可能與微生物有關，於是檢查瘧疾患者體內的血液以追求病因。

(5) 瘧原蟲的發現：

- ① 1878 年法國軍醫拉佛蘭 (Laveran)，首先在阿爾及利亞發現瘧疾患者血液中有纖細如髮的微小生物，紅血球中亦含有健康人所沒有的物體。

- ② 二年後，另一醫生在阿爾及利亞亦有同樣發現。

- ③ 再三年後，在義大利又發現有同樣微生物，並定名為瘧原蟲 (Plasmodium)，科學家才開始相信此為瘧疾之病原體。

(6) 瘧疾的研究

- ① 19 世紀以後科學家運用科學方法，將已知資料加以分析並提出「假設」，就已發現的瘧原蟲作假設：「瘧原蟲為瘧疾的原因」。

- ② 根據上述假設作出推論 (deduction)，「凡瘧疾患者，體內必有瘧原蟲」。

- ③ 再以實驗 (experiment) 證實假說是否正確，由瘧疾患者體內續有發現瘧原蟲存在，遂以證實假說為正確。

(7) 蚊蟲與瘧疾：

- ① 1717 年一位義大利醫生曾提及瘧疾可能由蚊子傳染。

因古代人曾清除沼澤污水後，減少了瘧疾。此病原體必隨沼水清除而消失之某物有關。

② 1883 年美國金醫生 (A.F.King) 由觀察結果發現：睡在室內，蚊帳內或煙火旁者患瘧疾較少。據此論據，可提出假說「蚊子傳播瘧原蟲，瘧原蟲是瘧疾的病原體」。並可作以下推論。

- a 瘧原蟲必存於蚊體內。
- b 蚊子在吸取瘧疾患者血液時，可吸入瘧原蟲。
- c 健康人被帶有瘧原蟲的蚊子叮吮後，將會患瘧疾。

(8) 洛士的實驗：

- ① 1880 年英國軍醫洛士在印度首先發現吸過瘧疾患者血之瘧蚊胃內有瘧原蟲，證明瘧蚊胃是瘧原蟲生存場所之一。
- ② 洛士以麻雀做實驗，先使蚊子螫吸患有瘧疾麻雀的血液，經研究發現瘧原蟲先在蚊的胃壁繁殖數天後再移至唾腺中，當這些蚊子螫吸健康麻雀後，這些麻雀血液中即有瘧原蟲。
- ③ 洛士證實蚊子是傳染麻雀瘧疾之媒介。
- ④ 洛士發現人類的瘧原蟲只能在瘧蚊體內繁殖，而麻雀的瘧原蟲只能在普通蚊 (Culex) 體內繁殖。
- ⑤ 1898 年義大利生物學家完成實驗證明瘧蚊是傳染人類瘧疾之媒介。

(9) 瘧原蟲的生活史：

- ① 在人體內：大部分時間在血液中行無性生殖。
 - a 當雌瘧蚊吸吮人血時，將瘧原蟲之孢子蟲隨唾液侵入人體
 - b 先在肝、脾組織中繁殖，形成囊泡體，約 7~10 天後再侵入紅血球成為營養體。
 - c 在紅血球中初作環狀，後呈變形蟲狀，吸取紅血球原生質

而發育成裂殖體。

d 裂殖體分裂至 1 打～ 2 打分生孢子後即破紅血球而出，每分生孢子再分別侵入另一新紅血球繼續繁殖。

e 當瘧蟲突破紅血球時，症狀隨即發作。待再侵入紅血球繁殖時，乃是患者體溫恢復正常的時候。

f 瘧原蟲在紅血球內無性分裂至破紅血球所須時間，即患者症狀發作之間歇時間。

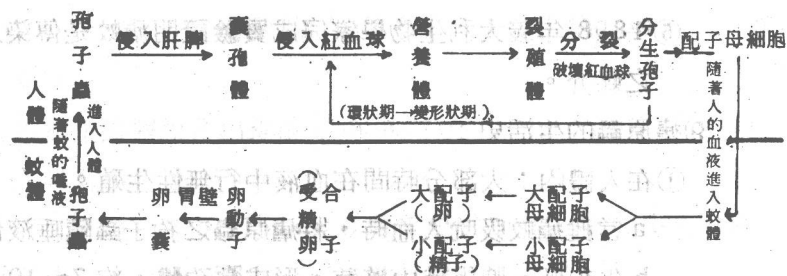
g 瘧原蟲經多次分裂後可由分生孢子形成大小配子母細胞。

這些細胞在人體內可自行死亡。但有時極少數細胞依無性生殖方法在血液中發育產生孢子，此為瘧疾久癒復發的原因。

②在蚊體內：行有性生殖

a 瘧原蟲在人體內形成配子母細胞時如被瘧蚊吸入胃內即發育為大小配子，再結合為合子，繼而發育為卵動子。

b 卵動子可穿入胃壁，形成卵囊，在囊內經多次核分裂形成許多孢子蟲，破卵囊而移入唾腺內，待機侵入人體。



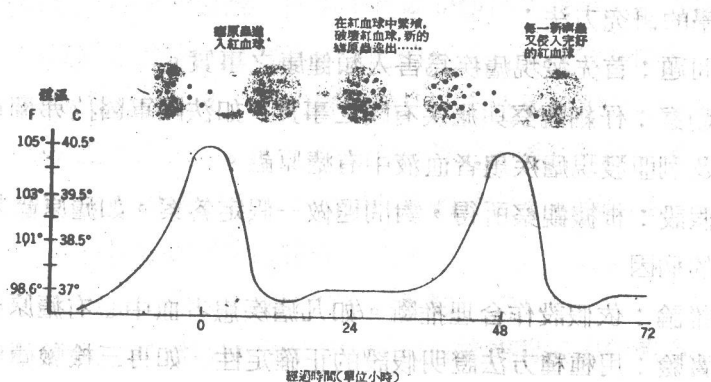


圖 1-1 瘧疾患者體溫之升降與瘧原蟲之生命史變態之關係。瘧原蟲寄生於血液，其在紅血球中之活動為患者體溫升降之原因。當瘧原蟲破壞紅血球而逸出，即患者發高熱之時期。

(10) 瘧疾的防治

①預防：最有效方法是徹底消滅瘧蚊。(生態學之研究有利滅蚊)。

- a 清除積水或噴灑煤油於池沼，使蚊幼蟲不能生存。
- b 裝置紗窗紗門，避免瘧蚊侵襲。
- c 噴灑殺蟲劑以滅蚊。
- d 將患者隔離並予有效治療。

②治療：奎寧或人工合成的氯化奎寧、阿托品 (Atabrine) 及白樂君 (Paludrine) 等藥物均有效。

③成果：

- a 1946 年國際研究會醫藥小組臆測全世界每年瘧疾患者至少有三億人之多，死於瘧疾者至少有三百萬人。
- b 1960 年美國、蘇俄、阿根廷、意大利、荷蘭及委內瑞拉等國已經絕跡。

c 1961 年，全世界因瘧疾死亡人數，已減至二百萬人。

d 1965 年聯合國衛生組織亦宣佈台灣為無瘧疾地區。

2 科學的研究方法：

(1)問題：首先發現瘧疾為害人類健康之事實。

(2)觀察：仔細觀察與瘧疾有關之事實，如法國軍醫拉弗蘭在阿爾及利亞發現瘧疾患者血液中有瘧原蟲。

(3)假設：根據觀察所得，對問題做一假定答案。如瘧原蟲是瘧疾的病因。

(4)推論：依假設作合理推斷。如凡瘧疾患者血中必有瘧原蟲。

(5)實驗：用種種方法證明假設的正確定性。如再三檢驗瘧疾患者血液中確有瘧原蟲，而證明上述推論，而認為假設是正確的。

(6)結論：對實驗結果作合理解釋。如上實驗結果證明推論，而認為假設是正確的。於是假說才能成為學說或理論。

問答題練習

1 我們為什麼要研究生物學？

答：①明瞭生命的奧秘：這是研究生物學的最大目標，因生物學是研究生命現象之科學。

②認識自己：人類自己即為生物之一，故欲正確瞭解自己，解除迷信和幻想，必先研究生物學。

③認識環境：人類的生活與生存必受到環境中其他生物之影響。

④改善人類的生活：人類所必須的物質，大多取之於其他生物，為增加產量改良品種以滿足人類的需要，必須研究生物學。

⑤增進人類的健康與壽命：疾病的防治與壽命的延長，均須依賴生物學之知識。

⑥適應有關職業上的需要：從事醫生、護士或農業、畜牧業、

工業、水產等職業均需有生物學知識。

2. 下列各項對於科學問題的解決，各有何重要性？

①資料（論據）②假說③推論④實驗⑤觀察⑥證實⑦設備。

圖：①資料（論據）是觀察和實驗的結果。根據觀察的結果可提出假說，根據進一步的實驗結果，有時可提出新的假說。

②假說是需要考驗的一種解釋，假說能導致實驗計畫。

③推論是根據假說所作合乎邏輯的推斷，由假說產生的論據，可提供考驗假說的特殊方法。

④實驗是假說或其推論的實際考驗。

⑤觀察是通過感官所獲得的任何直接或間接的情報（information）。

⑥證實係根據假說及推論，擬定實驗計劃，以實驗結果證明假說的正確性。

⑦設備為實驗或觀察時所需用的器具，如顯微鏡是發現瘧原蟲所必需的設備。

3. 當生物學家最初提出一項假說未能被他的實驗所支持時，則應如何處理？

圖：取消或修改假說，或設計新實驗，或按有關新實驗結果的論據重新規定假說。

4. 有時意外的結果會導致科學上的新發現，試由此申論細心的觀察對於發掘問題的重要性。

圖：科學家在研究過程中，有時會遇到意外的結果，這種意外的結果，如詳加研究就會形成一「偶然的新發現」，但是如不加注意，就會被遺漏而遭埋沒，所以科學家必須時時注意其研究結果，不論該結果與其研究的目的是否有關，都需詳加觀察，有時能使意外的結果發展為一項非常重要的新知識。

5. 自法國軍醫拉弗蘭發現瘧原蟲之時起，到人們接受瘧原蟲是瘧疾原因的假說時止經過多少年？科學家對這項假說的接受何以如此遲緩？

答：證實單一推論，假說未必完全正確，尚須試驗更多的推論以證實假說，推論證實得愈多假說愈是正確，何況許多新發明常在很久之後，被證實為錯誤。所以科學家必須堅持審慎的態度，對於沼澤、蚊子等可能引起瘧疾的原因，均須個別地加以查證，並且屢次發現瘧病患者帶有瘧原蟲之後，才能接受這項假說。

6. 當科學家研究某問題時，可能發現很多答案都具有其重要性。例如沼澤、瘧蚊、瘧原蟲，由瘧原蟲而導致紅血球破裂。每一件事物都可能認為是引起瘧疾原因，這情況對一項科學問題的研究有何影響？

答：沼澤、瘧蚊、瘧原蟲……等皆與瘧疾有關。瘧原蟲是瘧疾的病原體，瘧原蟲需要瘧蚊為其傳播，瘧蚊需要沼澤為之繁殖。紅血球因瘧原蟲而破裂，並非瘧疾之病原，只是瘧疾病徵。這些問題可用來啟發關於瘧疾病原討論的根據。

7. 一種特定的生物是否能引起一種特定的疾病，試證明之。

答：假如一種特定的生物能引起一種特定的疾病，那麼所有這類患者的體內，就必有該種特定的生物。因此察看其他這類患者是否有該種特定的生物，這種生物須從寄主體內分離而作純粹培養，然後接種於健康的其他寄主生物，假如發生同樣的疾病，即可證明。

8. 假如有一個人自願飲用沼澤的水而感染瘧疾，單憑此一事實，對瘧疾原因的證明，會有何影響？

答：單憑此一事實不能證明瘧疾的原因，對於其他可能引起瘧疾的原因，如瘧蚊的叮咬……等均須逐一提出假說，再作進一步的實驗求證，才能知道正確的瘧疾病因。

9. 有些人或鳥的血液中雖有瘧疾原蟲，但卻無瘧疾症狀，試提出一個假說來說明這一現象，並設計出求證由此假說所引出的推論。

答：合理的假說如下，某些人或鳥對瘧疾病的抵抗力較強。這一假說可用下列實驗求證，使蚊蟲吸取該等人（或鳥）的血液，數天後，再以該蚊蟲叮咬另一健康的人（或鳥）。設若此人（或鳥）罹患瘧疾，則可證明該假說的正確性。否則另一相對的假說可視為正確：即這種瘧原蟲在健康人的體內，已失去致病力。

10. 生態學在生物學中的重要性日益增加，特別是與人類有關方面。試以瘧疾及其防治為例，列舉事證以說明生態學在解決科學問題時的重要性。

答：爲了撲滅瘧疾，必須充分了解蚊子的生活方式，瘧蚊在何處生活，是否整年出現，諸如此類的問題，即爲蚊子及其環境關係的課題，這是生態學所研究的範疇。對於瘧蚊的生態，了解愈多，滅蚊計劃愈容易實現。由此可見生態學在解決科學問題時的重要性。

11. 何謂恒定性？試舉例說明之。

答：無論外界環境如何改變，生物都能調整其生活，使身體的形態和生理，始終保持正常的狀態。例如冷時發抖，熱時出汗均爲恒定性。

12. 何謂形態學？生理學？二者的關係如何？

答：形態學是研究生物構造的科學，生理學是研究生物機能的科學，生物的構造和機能是一物的兩面，不能分割。要明瞭生物的機能，必須先瞭解生物的構造，但是，如不明瞭該項構造的機能，就不能完全認識生物的構造。因此形態與生理的關係，說明了生物的構造與機能相互影響的原理。

13. 生態學要研究些什麼？

■：生態學為生物學的一個分支，是研究生物與環境之間的相互關係，生物如何適應環境而生活的科學。

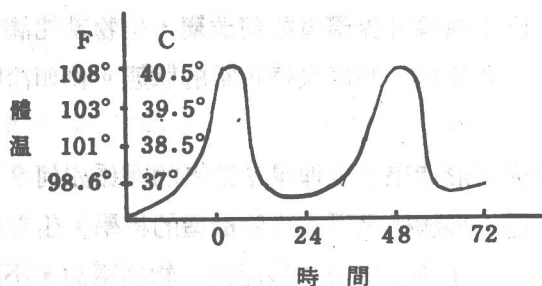
14. 瘧原蟲在人體血液中的變化與患者的症狀有何關聯？

■：瘧原蟲在人體血液內，侵入紅血球繁殖，然後許多這種紅血球同時爆裂而放出多數瘧原蟲，這就是病人發冷隨即發熱的時候。當瘧原蟲再侵入紅血球繁殖的時候，乃是病人體溫恢復正常的時候。

單一選擇題

1. 當外界的環境改變時，生物常設法保持體內生理狀況的正常，這種特性叫做(A)感應性(B)恒定性(C)主(自)動運輸(D)反射作用
2. 瘧原蟲是在瘧蚊的(A)唾腺(B)胃(C)腸(D)口器內繁殖。
3. 瘧疾患者常每隔一定的時間發病一次，這種時間的間隔與(A)瘧原蟲破壞紅血球再進入另一紅血球所需時間有關(B)瘧原蟲完成有性生殖所需時間有關(C)瘧原蟲完成無性生殖所需時間有關(D)瘧原蟲自肝細胞至紅血球所需時間有關

4. 右圖的縱軸代表瘧疾患者的體溫，橫軸代表時間曲線的頂點表示(A)瘧原蟲進入紅血球(B)瘧原蟲在紅血球內繁殖(C)瘧原蟲破壞



- 紅血球而出(D)瘧原蟲在紅血球內生長。
5. 如果我們要了解瘧原蟲在瘧蚊體內生活的情況，我們必須研究(A)生理學、形態學和發生學(B)生理學、發生學和遺傳學(C)發生學、遺傳學和生態學(D)遺傳學、生態學和形態學(E)生態學、生理學和發生學。

6. 「從前的科學家在研究瘧疾時，認為瘧疾可能和污水有關，排除污水，當可防止瘧疾，若干地區的人們便設法消除濕地，這些地區的瘧疾患者便大形減少。」上列的敘述中，「排除污水，當可防止瘧疾」為：(A)推論(B)實驗(C)結果(D)結論

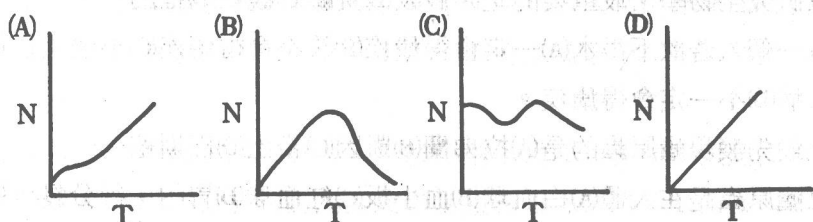
7. 「維生素C可以預防感冒」，欲證明此假說是否正確，有3000人志願試驗，於是分成四組，每人每日服用維生素C膠囊藥丸一顆，經過一段時間後結果如下表：

組別	藥丸所含成分	患感冒的比例
1	5g 葡萄糖	19%
2	5g 葡萄糖 + 100mg 維生素C	18%
3	5g 葡萄糖 + 200mg 維生素C	21%
4	5g 葡萄糖 + 400mg 維生素C	20%

這一結果，可以解釋為維生素C：(A)確能防止感冒(B)服用量多時能防止感冒(C)必須與葡萄糖合用始能防止感冒(D)不能防止感冒

8. 實驗時解剖鯉魚發現其胃裡有植物也有動物，由此我們說：「鯉魚是雜食性的」此為：(A)實驗(B)觀察(C)推論(D)假設。

9. 調查高三全班50人的身高，結果中等身材者數目最多，愈高及愈矮者皆漸減少，根據資料作成曲線，橫軸代表身高(T)，縱軸代表人數(N)，則作成曲線呈：



10. 世界衛生組織已宣佈台灣為無瘧疾地區，但本省仍有瘧蚊，這種現象可解釋為：(A)台灣地區的沼澤地帶較少(B)居民對瘧疾有抵抗力(C)