

中華傳道會劉永生中學

2019-2020

高中生物科

傳染病工作紙



指引：請瀏覽以下網址，觀看教育電視，並閱讀以下篇章，然後解答以下問題。

ETV <耐藥惡菌的來襲>

<https://www.hkedcity.net/etv/resource/8256221901>

NOS：抗生素的發明、演進與困境

抗生素(antibiotic)的發明與應用，是拯救人類性命最重要的里程碑，除了使無數的感染症患者因而得救，也讓參與此項發明與運用的三位科學家於1945年榮獲諾貝爾醫學獎。

關於**抗生素**的發明與應用，首先要從大家熟知的**盤尼西林**(penicillin)的發明與生產說起，這雖是一場美麗的意外，卻也是人類智慧發揮的極致，值得讀者細細品味與思考。

關於發明**盤尼西林**的三位科學家分別為亞歷山大·佛萊明(Alexander Fleming)、霍華·佛羅理(Howard Flory)以及鮑里斯·錢恩(Ernst Boris Chain)。由於佛萊明博學多聞與敏銳觀察事物之特質，在一次受污染的金黃色葡萄球菌實驗中，他發現黴菌污染處的周邊無法生長金黃色葡萄球菌，而深入探究其原因，進而發現青黴菌(Penicillium notatum)之黴汁具有某種物質可以殺死細菌，他稱之為**青黴素**，也就是大家所熟知的**盤尼西林**，並將其發現發表於1929年的《英國實驗病理學期刊》(British Journal of Experimental Pathology)。之後，分別由來自澳洲的牛津大學病理系主任霍華·佛羅理負責青黴素之生物實驗，以及旅英的德國生物化學家鮑里斯·錢恩負責青黴素之化學分析與純化，也開啟了**盤尼西林**未來能臨床應用於人類之路。經過多位科學家與藥廠共同努力，最後讓此藥物於第二次世界大戰末期實際商業化；當時不僅救助許多感染症患者及受傷感染的軍人，而成為改變世界歷史的一雙幕後推手。

青黴素的發明，使人類在與致病微生物之間的戰爭中獲得勝利，同時發現原來不同微生物間也可能會彼此產生一些物質互相對抗，使人類進入一段**抗生素**研發的黃金歲月。另外，受到這項發明的啟發，許多科學家及藥廠投入更多的心力，不論是上山下海，甚或到外太空去尋找新的微生物及其產物來研發新的**抗生素**。因此，之後的數十年中多種新一類**抗生素**如雨後春筍般陸續被發明與上市，也因此產生了多位諾貝爾獎得主，例如1952年的生理醫學獎得主賽爾曼瓦克斯曼(Selman Waksman)係於1944年發現了第一個治療肺結核的**抗生素**「**鏈黴素**」(streptomycin)而獲獎。這段黃金歲月中人類在與微生物之間的戰爭不斷領先，甚至造成有些人過度樂觀地認為人類將從此不會因為感染症而致病或者死亡。

抗生素的發明確實是人類對抗疾病相當重要之里程碑，迄今仍持續拯救無數的生命。然而，微生物也是另一類的生命體，它也在尋找其出路。微生物擁有幾項人類所沒有的優勢，例如：它們是百萬大軍，一滴痰液中就有上百萬的微生物，只要有少數具**抗藥性**的微生物能存活，就可能讓**抗生素**之治療失效；微生物分裂產生下一代所需的時間極短，如**大腸桿菌**約數十分鐘就分裂產生下一代，甚至可能隨時突變，以應付外在惡劣的生存條件；微生物間存在非常好的分享工具，當同種或不同種的微生物相接觸就有機會產生接合管，分享彼此的基因，包括抗藥基因或毒性基因等，讓彼此變得更強壯。

資料來源 <https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sTnc.htm>

Level 1

1. 試配對以下資料，在所提供的格內填上相關傳染病例子的字母。(3分)

<u>傳播途徑</u>	<u>字母</u>	<u>傳染病例子</u>
空氣傳播	_____	手足口病
食物/食水傳播	_____	麻疹
血液傳播	_____	登革熱
飛沫傳播	_____	乙型肝炎
		肺炎

2. 抗生素是什麼？(2分)

Level 2

3. 抗生素跟疫苗有甚麼不同？(2分)

4. 為什麼濫用抗生素會導致抗藥性？(提示：自然選擇 natural selection) (3分)

Level 3 挑戰題

5. 以下是一些有關發現胃潰瘍（胃壁受損及出血）成因的事件：

- A 一些人發覺胃痛與進食時間有某些關係。
- B 一些科學家提出胃潰瘍是由於胃酸分泌過多所致。醫生以抗酸劑醫 治胃潰瘍病人。然而，很多病人康復後會再患上胃潰瘍。
- C 一些科學家在胃內找到細菌，但大部分科學家認為這是污染所 致，因為他們認為細菌不能在胃內生存。
- D 約翰(John Lykoudis)成功以抗生素醫治自己的胃潰瘍。他於一個在 希臘舉行的會議上發表他的抗生素治療方法，但當時的醫療機構都 不理會他。
- E 沃倫(Robin Warren)觀察到一些胃潰瘍病人的胃內，都有一種稱為 幽門螺旋桿菌的細菌。後來，馬歇爾 (Barry Marshall)遇到沃倫，他 們共同提出一個有關胃潰瘍病的新假說，他們根據這個假說，成功 地以抗生素治癒胃潰瘍病人。
- F 世界不同的團體都開始埋首隔離幽門螺旋桿菌和重複沃倫和馬歇 爾的研究。最後沃倫和馬歇 爾獲得諾貝爾醫學獎。

(a) 下列是一些有關科學本質的句子。為各句子配對上述的一項事件。
在所提供的格內填上相關事件的字母。(3分)

觀察過程受已知的理論所左右	
有人提出一些需要解釋的觀察	
科學家既會彼此競爭，也會互相協作。	

(b) 過去，很多科學家認為細菌不能在胃內生存。為什麼他們有這樣的想法？（1分）

(c) 根據馬歇爾所用的醫治方法，你認為他對胃潰瘍所提出的假說是什麼？（1分）

(d) 試建議一個測試馬歇爾假說的方法。若他的假說正確，會得到什麼測試結果？（2分）

延伸學習

嚴重新型傳染性病原體呼吸系統病（衛生防護中心）

<https://www.chp.gov.hk/tc/features/102465.html>

網上評估

STSE 傳染病小測-嚴重新型傳染性病原體呼吸系統病

<https://forms.gle/zzFuXspMZSFNFwdG8>

祝君健康！😊