健康與疾病

我們的科學家

概念與實證

程度 1

葉殿恩 著

鳴謝

本出版社及作者謹向提供照片、插圖及其他資料的下列人士和團體致謝：

CDC/Dr. Ray Butler and Janice Haney Carr [第 6 頁 (microbes of tuberculosis)]；
CDC/James Gathany [第 19 頁 (vaccination kit)]；
CDC/Janice Carr [第 6 頁 (microbes of cholera)]；
CDC/Jean Roy [第 14 頁 (smallpox)]；
CDC/Laura Rose and Janice Haney Carr [封面 (bacteria), 第 2 頁 (bacteria), 第 6 頁 (microbes of anthrax)]；
The National Library of Medicine [第 6 頁 (Robert Koch)]；
United States Library of Congress [第 18-19 頁 (public concern of vaccination)]；
www.wikimedia.com [封面 (Louis Pasteur), 第 3 頁 (experiment), 第 15 頁 (Edward Jenner)]。

本出版社已經竭力追溯所有版權，惟尚未與部分版權持有人取得聯繫，我們在此亦一併致謝。如有遺漏，請有關之版權持有人與本社接洽，謹此致歉。

目錄

微生物與疾病 2
巴斯德

產褥熱的事例 8
塞麥爾維斯

天花的防治與根除 14
金鈉

微生物與疾病

雷文霍克於17世紀首次發現了細菌及其他微生物，但直到19世紀中期，巴斯德才證明了細菌會引致疾病。

這些微小的生物是從何而來的呢？

隨着顯微鏡於17世紀問世，科學家發現了**細菌**，如**原生生物**及**真菌類**等**微生物**，但對於這些微小生物究竟是甚麼，以及從何而來卻毫無頭緒。

不少人認為簡單生物是自然誕生於環境中，此說法被稱為**自然發生**理論。根據此理論，細菌會自然出現於牛奶和肉類的湯汁中，因而解釋了前者為甚麼會變酸，後者為甚麼會變壞。

然而法國科學家巴斯德卻不同意此說法，他認為細菌並非自然出現，而是從空氣中進入的。

▲ 巴斯德

巴斯德的肉湯

為了平息爭論， 科學家進行了不少實驗， 但一直未能得出結論。 為了找出答案， 巴斯德於1859年設置了3個盛有煮過的肉湯的燒瓶， 實驗裝置如下 ：

▲ 燒瓶A - 已封口　▲ 燒瓶B – 沒有封口　▲ 燒瓶C – 沒有封口

一星期後， 燒瓶B中的肉湯變得混濁， 並發出臭味， 至於燒瓶A和C中的肉湯則維持不變， 亦沒有發現細菌。 實驗結果證明了令肉湯變壞的細菌源自空氣， 而非於肉湯中自然產生。

思考園地

1 當科學家發現肉湯在擺放一段時間後會變壞，他們提出了甚麼問題？

2 巴斯德的實驗目的是甚麼？

推論 3 過比較燒瓶 A 和 B 的實驗結果可得出甚麼結論？

推論 4 於實驗中設置燒瓶 C 的目的是甚麼？

▲ 巴斯德的肉湯實驗

微生物與疾病

在顯微鏡的幫助下，巴斯德進一步證實了多種傳染病均由稱為**病菌**的微生物造成。此說法被稱為「疾病病菌論」。

巴斯德提出了病菌論的同時，另一邊廂，一位名叫科赫的年輕德國醫生則成功以瓊脂培養細菌。透過利用高倍顯微鏡及把細菌染色，他和他的研究團隊成功辨認出導致多種致命疾病，如**炭疽**（於1863年發現）、**結核病**（於1882年發現）及**霍亂**（於1883年發現）等的微生物。此發現再次引證了疾病病菌論。

▲ 科赫

▲ 結核病微生物

▲ 炭疽微生物

▼ 霍亂微生物

思考園地

5 甚麼是疾病病菌論？

6 試解釋高倍顯微鏡如何協助引證疾病病菌論。

想一想 7 此理論如何協助我們

(a) 防止傳染病散播？

(b) 治療傳染病？

詞彙

微生物	microbes	病菌	germ
細菌	bacteria	炭疽	anthrax
原生動物	protozoa	結核病	tuberculosis
真菌類	fungi	霍亂	cholera
自然發生	spontaneous generation		

巴斯德在 1822 年 12 月於法國多爾出生，他於 25 歲時大學畢業，成為化學家。他涉獵多個研究領域，當中對微生物最感興趣。他引證了果汁發酵成酒由微生物引致，又證實了令食物變壞的微生物源自空氣，而不是於非生物中自然產生。其後他進一步指出微生物會令酒和牛奶變酸，而加熱液體至 50 – 60°C 可殺死微生物，防止液體變酸。此過程現被稱為「巴斯德消毒法」。

根據疾病病菌論，巴斯德指出透過防止病菌進入人體，便可預防傳染病。此說法提升了大眾對衛生及食水安全的關注，亦促使李斯特研發手術消毒措施。

根據此理論，巴斯德亦研發了鳥瘧、炭疽及狂犬病的疫苗。

巴斯德於 1895 年 9 月辭世，享年 72 歲。他獲後世視為微生物學及疾病病菌論之父。

產褥熱的事例

在19世紀，一種叫產褥熱的神秘疾病令很多婦女在分娩不久後死亡。以下故事將介紹一位醫生如何透過科學探究找出疾病成因。

塞麥爾維斯的發現

1846年，年輕的塞麥爾維斯醫生在維也納一所醫院工作。那所醫院有兩間產房，專為貧窮婦女，包括性工作者提供免費接生服務。兩間產房分別由醫科學生和助產士當值。

當時大眾已知道第一間產房的產褥熱死者比第二間產房多，不少女性均哀求院方安排她們入住第二間產房，甚至寧可在街上分娩也不願入住第一間產房，而她們亦出人意表地極少患上產褥熱。

▲ 塞麥爾維斯研究了 1841 至 1846 年間第一間產房及第二間產房的**死亡率**。

這些數據令塞麥爾維斯感到十分困惑，並促使他思考以下問題：

「產褥熱的成因是甚麼？」

「為甚麼兩間產房的死亡人數會有這麼大的分別呢？」

他其後發現在第一間產房工作的醫科學生在解剖屍體後，經常沒有洗手便直接替孕婦接生。

塞麥爾維斯如何找出產褥熱的成因？

塞麥爾維斯嘗試這樣解釋自己的觀察：

「醫科學生的雙手把產褥熱的病源由屍體帶給第一間產房的孕婦。」

為了驗證他的假說，他要求醫科學生在接生前先洗手。其後數個月，第一間產房的死亡人數大大減少了。

科學方法

塞麥爾維斯運用了**科學方法**找出產褥熱的成因。這個方法包括以下的步驟：

步驟 1 進行觀察後設定問題

塞麥爾維斯提出了以下問題：

- 產褥熱的成因是甚麼？
- 為甚麼兩間產房的死亡人數會有這麼大的分別呢？

步驟 2 提出假說

塞麥爾維斯提出了以下**假說**（即「可能的解釋」）來回答問題：

「醫科學生的雙手把產褥熱的病源由屍體帶給第一間產房的孕婦。」

步驟 3 驗證假說

為了驗證假說，塞麥爾維斯要求醫科學生在接生前先用氯化水洗手。如果他的假說正確，第一間產房的死亡人數將會下降。

其後數個月，第一間產房的死亡人數大大減少了，這引證了塞麥爾維斯「醫科學生的雙手把產褥熱的病源由屍體帶給第一間產房的孕婦」這個假說。

思考園地

1 塞麥爾維斯認為第一間產房的產褥熱的成因是甚麼？

2 塞麥爾維斯透過科學方法找出產褥熱的成因。這個科學方法有甚麼主要步驟？

推論 3 塞麥爾維斯怎樣驗證他的假說？他的實驗結果能否證明他的假說？

想一想 4 塞麥爾維斯的同事在解剖屍體時不慎割傷手。他在數天後證實患上產褥熱並病逝。此事能否證明塞麥爾維斯的假說？為甚麼？

計劃 5 試想出另一種方法驗證塞麥爾維斯的假說。

詞彙

產褥熱	childbed fever
產房	maternity ward
死亡率	mortality rate
科學方法	scientific method
假說	hypothesis

塞麥爾維斯 1818 年於匈牙利布達佩斯出生。1837 年，他於維也納大學修讀法律，其後轉攻醫學，並於 1844 年獲得醫學學位。他其後於 1846 年獲聘為維也納全科醫院教授克萊恩的助手。他的職責為替產房病人進行檢查及教導醫科學生。

根據疾病病菌論，巴斯德指出透過防止病菌進入人體，便可預防傳染病。此說法提升了大眾對衛生及食水安全的關注，亦促使李斯特研發手術消毒措施。

根據此理論，巴斯德亦研發了鳥瘧、炭疽及狂犬病的疫苗。

巴斯德於 1895 年 9 月辭世，享年 72 歲。他獲後世視為微生物學及疾病病菌論之父。

天花的防治與根除

疫苗接種是防止患上致命疾病的最有效方法。此方法由金鈉醫生研發，他在過程中提出了假説及進行了測試。

天花肆虐

二百多年前，各種致命傳染病肆虐歐洲，其中天花便導致多人死亡。在歐洲，天花每年導致400,000人喪命，超過80%兒童感染後死亡。

奇怪的是，在農場工作的擠牛奶女工卻很少患上天花。她們較常患上一種症狀與天花相似，但病情較為溫和的疾病。人們稱該種疾病為**牛痘**。

◀ 患上天花的男孩

金鈉的假說

當時，英國醫生金鈉觀察到以下兩個現象：

- 每個人一生只會感染某些疾病一次(例如天花和牛痘)。
- 患過牛痘的擠牛奶女工不會感染天花。

根據這些觀察，金鈉提出以下解釋 ：

1. 感染牛痘的擠牛奶女工康復後，她們的身體會對牛痘病原體產生**抵抗力**。
2. 由於天花病原體跟牛痘病原體頗為相似，感染過牛痘的擠牛奶女工的身體也對天花病原體產生抵抗力。

金鈉 ▶

為了驗證他的假說，金鈉進行了以下實驗：

1. 第一個實驗：

1 金鈉從牛痘病人的瘡中抽取膿液。

2 他把男孩詹姆斯的皮膚輕微刮破，把膿液塗在傷口上。

3 詹姆斯患上牛痘，但在數天後康復。

2. 第二個實驗：

1 金鈉從天花病人的瘡中抽取膿液。

2 他再把男孩詹姆斯的皮膚輕微刮破，把膿液塗在傷口上。

3 這次，詹姆斯沒有患上天花。

牛痘疫苗

金鈉在1796年發表了他的發現。此為第一次有人透過染上較溫和病情，從而防治患上致命疾病。此方法後來被稱為「疫苗接種」。

◀ 金鈉進行第一個抵抗天花的實驗。

不少人均強烈反對把動物的病菌植入人體，因這違反了基督教的教義。有醫生反對接種牛痘，並質疑接種牛痘對預防天花的成效。亦有部分人指疫苗接種並無效用，甚至反而會導致天花。

此漫畫顯示了大眾對使用牛痘病菌作疫苗的關注。 ▶

隨着牛痘疫苗的發展技術成熟，天花疫情在19至20世紀受控。世界衛生組織於1979年12月正式宣告天花已被根除。

▲ 現今的天花疫苗

思考園地

1 金鈉從擠牛奶女工身上觀察到甚麼？他提出了甚麼問題？

2 金鈉進行第一個實驗的目是甚麼？

3 金鈉進行第二個實驗的目是甚麼？從實驗結果可以得出甚麼結論？

4 以上漫畫反映了大眾的甚麼憂慮？

想一想 5 不少醫生均對金鈉的理論抱有懷疑。他們為甚麼懷疑他的理論？如果你是金鈉，你會如何說服他人相信你的理論？

想一想 6 金鈉對詹姆斯進行的實驗道德嗎？如果你是金鈉，你會有更好的方法引證你的假說嗎？

詞彙

疫苗接種	vaccination	牛痘	cowpox
天花	smallpox	抗性	resistance

程度 1

- 健康與疾病
- 密度與壓力
- 能量
- 窺探微型世界

程度 2

- 電與磁
- 生理學與醫學
- 空氣與氣體
- 公共衛生

程度 3

- 通訊科技
- 放射性與輻射
- 光、聲與波
- 合成材料

程度 4

- 基因與進化
- 原子理論與元素週期表
- 力、重力與時空
- 天文學

© 時信出版（香港）有限公司 2019

名創教育出版
香港北角屈臣道 2-8 號海景大廈 C 座 9 樓
電話：(852) 2481 1930 | 傳真：(852) 2481 3379
電郵：genoffice@mceducation.com.hk
網址：http://www.mceducation.com.hk

名創為時信出版有限公司之註冊商標

第一版　　2019 年

未經本版權持有人允許，不得翻印、儲藏於可重現系統，或以任何方法及形式（電子、機械、影印、錄音等）傳播本書任何部分。如需申請批核，須事先致函時信出版（香港）有限公司。

我們的科學家　健康與疾病——程度 1

ISBN 978-988-8629-38-1

編著　　葉殿恩

我們的科學家 概念與實證

健康與疾病

我們的科學家

健康與疾病

程度 1

ISBN 978-988-8629-38-1

9 789888 629381

Marshall Cavendish Education
名創教育