



科學講堂

大家可能都有聽過，人類的腸道中其實長有各種不同的微生物，牠們參與維持人體功能和腸道內環境的穩定，能夠直接影響我們的身體甚至心理健康。腸道中的微生物如何幫助防禦外來有毒的細菌？今次就和各位討論一下。

腸道菌群是另類抗體？

腸道菌群，泛指生活在腸道中的微生物。這些微生物出奇地排外，外來的細菌不容易在腸道中存活，因此腸道菌群看起來就好像腸道的另類抗體。倘若腸道菌群受到損害（如人類服用抗生素時），這種由腸道菌群帶來的抵抗力就會被削弱，容易造就空腔肺炎克雷伯氏菌（*Klebsiella pneumoniae*）或其他腸桿菌乘虛而入，在腸道中繁殖。

近日，有科研團隊準備了缺乏腸道菌群的實驗鼠，然後將人類糞便中的細菌引入牠們的腸道之中，希望牠們能夠發展出腸道菌群去保護自己，為了驗證有否達到這個目標，隨後再引入肺炎克雷伯氏菌來進行測試。在成功發展出腸道菌群的實驗鼠個案中，科研人員再繼續深入分析，最終找出了18種微生物（簡稱為F18），可以有效培養出腸道菌群。

這18種微生物並不需要實驗鼠有完整的免疫系統去參與消滅肺炎克雷伯氏菌，反映出背後的機制應該與各種微生物之間的

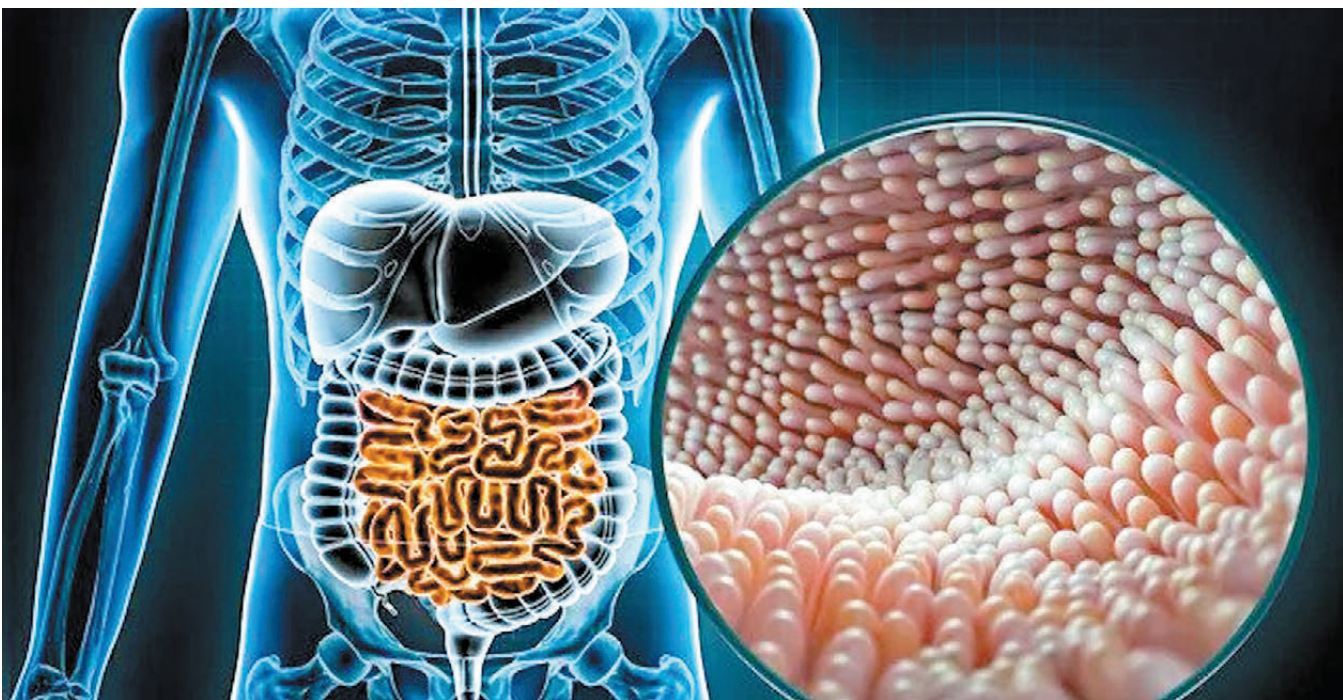
互動有關。肺炎克雷伯氏菌有一些基因專門負責碳水化合物和氨基酸的新陳代謝，當加入F18以後，這些基因的活動就會減少，所以肺炎克雷伯氏菌受到壓抑。

研究進一步顯示，飲食中加入葡萄糖酸會削弱腸道的免疫能力，缺乏腸道菌群的鼠鼠葡萄糖酸的水平也較高，一旦加入F18這個水平亦會顯著降低。

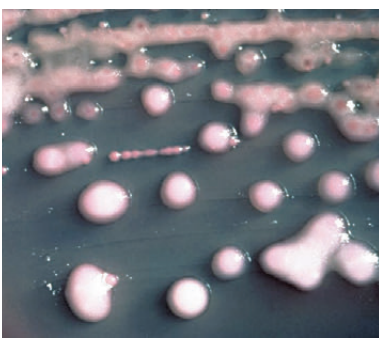
其他的研究結果也表明，腸道變態和短脂肪酸的存在會壓抑腸桿菌的活動；反過來說，服用抗生素會增加腸道中營養的濃度，鼓勵腸桿菌的生長，亦減少了可以剋制腸桿菌的代謝產物。

如此看來，腸道菌群的免疫力視乎不少因素，我們的飲食、本身身體的防禦系統、腸道菌群的成分，甚至腸道的不同部分也有各異的反應。結腸中氧氣的含量偏低，F18可以減少葡萄糖酸的數量，壓抑腸桿菌的生長；若小腸中氧氣的濃度較高，縱然加入F18亦無法降低腸桿菌的數量。

益菌護腸保健康 提高人體抵抗力



●腸道菌群參與維持人體功能和腸道內環境的穩定，能夠直接影響我們的身體健康。圖為模擬腸道示意圖。網上圖片



▲圖為肺炎克雷伯氏菌，是腸桿菌的一種。網上圖片

▶多吃菠菜、燕麥、豆類等食物，有利於維護腸道菌群健康。網上圖片



小結

研究腸道菌群，現今可以運用各種科技，例如宏基因組學（metagenomics）、代謝物組學（metabolomics）及生物信息學（bioinformatics），集合了各種尖端技術的前線領域，希望能開發出相關的新療法來治療疾病。多個研究都顯示，並不能只靠一種腸道微生物，反而要像中醫那樣善用各種藥材互相配合的特質，組合不同的微生物，再參考病人的飲食習慣、生活環境等等來開發出更完善的治療方案。今次的研究主要關注於肺炎克雷伯氏菌之上，希望能作為一個有用的案例，鼓勵未來有關其他種類細菌的研究。

●杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

做題如走迷宮 需保持方向感

奧數揭秘

問題：直角三角形ABC的面積為4，斜邊AB長度為12，求 $\sin 2A$ 。

答案：由二倍角公式得知 $\sin 2A = 2\sin A \cos A$ ，當中 $\sin A = \frac{BC}{12}$ ， $\cos A = \frac{AC}{12}$ ，留意到BC與AC也是一對三角形的底和高，有 $\frac{BC \times AC}{2} = 4$ 。

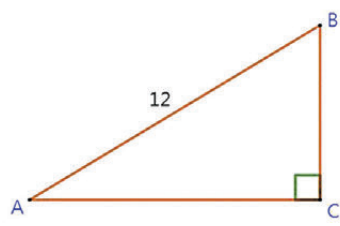
綜合起來，得 $\sin 2A = 2 \times \frac{BC}{12} \times \frac{AC}{12} = \frac{1}{9}$ 。

題解裏先要掌握二倍角公式，然後分析出正弦、餘弦的部分，分別找到表達式，發現兩者的表達式當中，兩線段的長度相乘跟面積有關，最後才能解簡潔地計出答案。

二倍角公式會在課內延伸部分出現，是三角函數的內容之一，需要熟悉一些相關算術才能掌握。列出正弦、餘弦表達式時若果沒繞去其他彎處，自然可以列出來，觀察發現就有了之後的思路。要是去嘗試找其他高度或者嘗試找直角邊的長度就繞要彎路了，推論一番才發覺是白費工夫，或者即使能寫出來，答案的表達也長了幾倍，不是最簡潔的。

說到這裏不禁想起，有時人們解競賽題，看答案時覺得沒什麼特別的，只是答案比課內數學更長而已，這想法其實是有偏差的，答案長了意味著嘗試的可能性多，就容易繞出奇奇怪怪的彎來。好像走迷宮，若是迷宮規模小，試幾下子就走完，若果規模大、路又多，要走出來就難得多了，可不只是推論長一點點那麼輕鬆的。

解題中需要一些預判的能力，不能夠推幾步再看看，那樣嘗試費時又費力。本身對數理、算式的變化非常熟悉、能力夠強的學生，往往在解題時會判斷大致的推論方向對答案是否有幫助，就如走迷宮時保持一定方向感，能避免原地轉圈。



數學不應「按圖索驥」

從出題的角度來說，讓題目能夠考察學生長遠推論的能力，需要綜合幾方面的技巧，才能讓人們解題時主動分清各個技巧怎樣配合。競賽裏出現綜合題的重要性之一，是要破解平常在基礎數學裏，學生時常按圖索驥，有順着課題然後找題型的思維。這種思維在考中學畢業、文憑試時很有用，於是就容易變得根深蒂固。

學生常解綜合題，見到的變化就多了許多，就不容易把各樣技巧或者發問的形式一一歸類。綜合題讓學生體會到數理是個複雜的網絡結構，甚至比網絡更複雜，許多想法難以歸類，看似有許多零散的知識，其實又可以化成一個整體。

好比在城市裏，大路旁邊多了許多小路，無論想要到達什麼目的地，能選擇的路線多了，總會找到最快的那一條。

數學水平高的學生，做數學題較快的原因，不只是因為思維敏捷、能憑空想出解法，而是本身在各種概念的連結上比平常學生緊密許多，有無數平常學生沒有的連結。這些連結是靠做數學題，或者反省思考之中培養出來的，並非一時想通了知識就會有這些連結，需要多加練習，一步一腳印的練出來。



▲學生了解可持續漁業發展，並學習如何選購環保海鮮。港燈供圖

▲學生參與再造紙工作坊。港燈供圖

教育緊扣環保 綠色走進生活

綠得開心@校園

聖母無玷聖心書院一向注重在校園宣揚環保意識，為此制定並推行了一系列的綠色校園政策，鼓勵教職員及學生攜手合作實踐環保生活，更獲選為「港燈『綠得開心計劃』最傑出『綠得開心學校』之一。

學校重視環保教育，希望能提高學生的環保意識，並努力提供學生參與綠色活動的機會。多年來，學校一直開展「學生環保大使」計劃，邀請各年級的學生擔任領袖角色，積極推動校園內的環保活動。

以上學年為例，共有15位學生擔任「環保大使」，他們參與了香港環境運動委員會的社區環保外展活動，在學校協助籌辦環境教育遊戲攤位、再造紙工作坊及減廢講座，藉此呼籲同學實行源頭減廢。

除此以外，學生環保大使亦會帶領同學在班房設置廢紙及膠樽回收箱，鼓勵同學培養分類回收的習慣。他們亦會在息和午膳期間檢查同學是否在離開課室後關上電燈及冷氣機等電器，提醒師生節約能源及更有效地善用能源。

魚市場中理解環保知識

此外，學校竭力提供機會讓同學參與校外環保活動，讓學生能從不同的層面接觸環保，擴闊他們的視野。例如老師帶領學生參加「香港仔有魚市場·近海得食」導賞團，讓學生能夠接觸魚市

場的日常運作，了解香港漁業發展及文化，並學習可持續漁業發展，選擇環保海鮮，將環保概念融入生活習慣中。

此外，學生也參觀了魚市場的發泡膠冷壓機，將廢棄發泡膠重新壓縮製造成新的發泡膠，實踐循環再造，貫徹環保信念。

水耕種植體會耕種樂趣

學校亦積極舉辦多元化的綠色活動，提升學生對環境保育的關注。學校近年購入水耕種植裝置，在校園內推行「水耕種植活動」。透過安排學生參與培訓講座，認識有關水耕種植的知識和技巧，繼而讓學生親自透過水耕種植機栽種不同類型的植物，例如小番茄、迷迭香和生菜等。

在過程中，學生能親身體會耕種的樂趣，更運用在綜合科學課及數學課所學習的知識於水耕活動中，例如光合作用和統計概念等，有利學校實踐STEM教育。

此外，在照顧植物的過程中，同學亦明白農作物的得來不易，學習尊重和珍惜食物。不少參與活動的學生在收成後主動把蔬菜送贈給老師和同學，可見他們在投入環保活動之餘，亦能領悟「施比受更為有福」的真諦。

學校鼓勵學生多參與綠色活動，以提升環保的知識及保護環境的使命感。學校相信「教育」和「環保」理應環環相扣，透過向年輕一代灌輸環境保育的知識及理念，帶領學生在日常生活中把環保意識付諸實行，從而促進社會可持續發展。

●張志基

簡介：奧校於1995年成立，為香港首間提供奧數培訓之註冊慈善機構（編號：91/4924），每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

香港數學奧林匹克學校
Hong Kong Mathematical Olympiad School

◆港燈綠得開心計劃，致力透過多元化活動，協助年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣、多認識可再生能源和實踐低碳生活，目前已超過700間全港中小學校及幼稚園加入「綠得開心」學校網絡。如欲加入一同學習和推動環保，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。



Facebook