

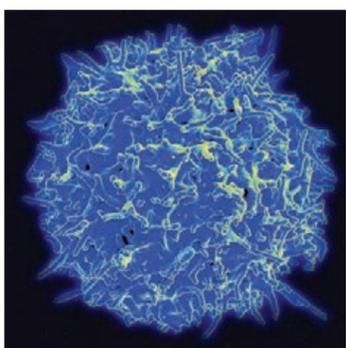
痛楚忍耐度 男女有分別

科學講堂

不少人可能都有說過，女性比男性更能夠忍耐痛楚：一丁點兒的痛楚，可能就已經讓身材健碩的一些男士叫苦連天。除了女性可能有堅強的意志去忍耐痛楚之外，近年科學家們原來已經發現，男女感受痛楚的生理機制其實不盡相同，今天就跟大家探討一下這個課題。

負責細胞不同 雄性較易發炎

在2009年，加拿大麥基爾大學的Jeffrey Mogil和Robert Sorge正在研究動物如何發展出敏感的觸覺。為此，他們用幼細的毛髮去戳一戳實驗中的老鼠的前爪，卻發現雄性與雌性老鼠的反應並不一致：雄性會感到不適甚至痛楚，因而躲開前爪；雌性老鼠卻一副「雲淡風輕」的樣子，好像完全不受困擾。



電子顯微鏡下的T細胞。

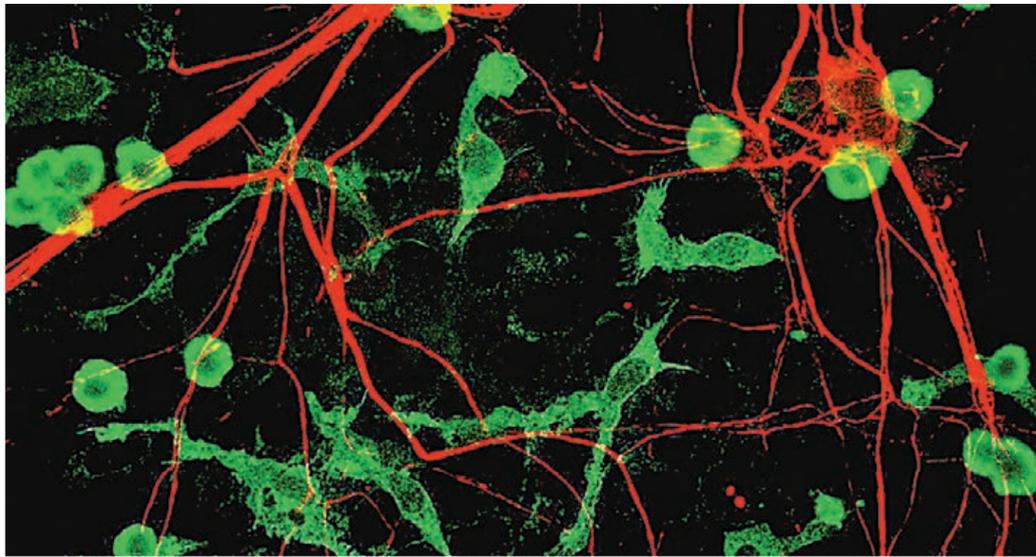
網上圖片

看病人特質 依性別止痛

這種兩性之間對痛楚的不同反應，究竟是從何而來的呢？這方面較深入的了解，其實亦有重大的醫療價值：現今世界的人口之中，大約有兩成面對長期痛症，而當中更以女性為大多數。倘若能因應痛症病人的個別特質（例如性別）而為他們開發出更合適的痛症藥物，那將會有不少人可以從中受惠。

Sorge及Mogil其後發現，神經系統中的「小膠質細胞（microglia）」在雄性老鼠之中比較活躍。這些小膠質細胞就好比血液中的白血球，專門負責保護中央神經系統，將外來的病原體、內在的「過期」神

經元一一吞噬、消除。在Sorge和Mogil的其中一個實驗之中，雄性老鼠的小膠質細胞會受到刺激而發炎，繼而導致痛楚的感覺在雄性老鼠的腦中產生；在相同的實驗狀況下，雌性老鼠的小膠質細胞卻會「按兵不動」，因而不會令雌鼠感到不適。



圖中綠色的是老鼠神經系統中的小膠質細胞（microglia）。

網上圖片

依睪丸素水平 決定負責細胞

這當然不代表雌性老鼠對痛楚完全「免疫」：Mogil與Sorge發現，另一種防疫細胞T細胞，與雌鼠感到痛楚的機制有很大的關係。他們發現假如缺少了T細胞，縱然是雌性老鼠也會經由小膠質細胞感到痛楚；在這種情況下，壓制小膠質細胞的活動就能在雌鼠身上停止痛楚。有趣的是，倘若將T細胞慢慢轉移到這些雌鼠的身體中，小膠質細胞對痛楚的作用就會消失了。由此看來，一共有兩種造成痛楚的機制：雄鼠利用小膠質細胞，雌

鼠卻使用T細胞。各位可能又會在想，這些不同的細胞，是如何得知當事人是男是女，從而決定究竟是哪一種細胞負責處理痛楚的呢？大家或許已經想到，賀爾蒙應該在這方面擔當了一些角色。睪丸素是促使雄性特徵出現的賀爾蒙，它對痛楚的影響也被Sorge和Mogil研究過了：被閹割了的雄性老鼠，身體中的睪丸素水平自然偏低，而牠們對痛楚的反應也跟雌性老鼠相類；當研究人員提升了這些被閹割了的雄鼠的睪丸素水平，牠們對痛楚

的反應也就變得跟其他雄鼠一致了。其實當雌鼠的睪丸素水平上升，牠們對痛楚的感覺也會變得受小膠質細胞影響。由此可見，痛楚的機制受賀爾蒙影響，與當事人的真正性別不一定有直接的關係。

兩性對痛楚的不同反應，近年已經得到愈來愈多的關注：在測試藥物成效的時候，亦應該將測試對象的性別考慮在內，因為對某一性別有效的藥物，可能在另一性別之上會有不同的反應呢。

■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。

平方數與整除性

奧數揭秘

這次分享一道關於平方數和整除性的問題。

問題：證明：用數字1, 2, 3, 4, 5和6組成的六位數，不能是平方數。

答案：用3的整除性作考慮，將各數相加，得 $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$ ，得知該數必是3的倍數。3的倍數，又是平方數，必然是9的倍數。根據9的整除性，由於21不是9的倍數，從而該數不是9的倍數。故此用此六個數字組成的六位數，必不是平方數。

解題過程中，運用了3和9的整除性，留意到各數相加，是3的倍數而非9的倍數，從而得到結論。這題從基礎知識上來說，是小小的程度，也適合做一些初中的奧數啟蒙題目。

學生在奧數啟蒙的階段，適合做一些看來陌生，而需要運用學生過去經驗和知識的題目。題目看起來陌生，學生看時，也就沒既定做法，於是就需要重新組織一下經驗，也會在回想過去經驗之中，得到一些知識的回顧，在反覆嘗試之中，得到應用知識的機會，從而加強了基礎。也在綜合應用之中，明白到經驗和知識在重新組合之後，可以有新的發現。

除了在組織知識和經驗上有所發現，也會明白到，表達上單靠過去列式和心算，漸漸難以解決較難較複雜的問題。好像做一些組合問題，就很難一下子列出正確的算式，往往需要許多圖解和列舉，才漸漸發現當中的規律，一步一步引入加法乘法，從而得到答案。

好像剛才這一題，該六個數字剛好是1至6，用3和9的整除性就足夠推出結論。若是把數字改一改，情況就複雜了很多，要解決的話，就可能需要列舉很多情況出來。

這些把幾個數字拼在一起，然後想想它有什麼特

性的題目，在奧數裏很多。比如上述的題目中，有多少個4的倍數，有多少個平方數，當中某個數是由小至大的第幾個數，或者是各個位加起來是20的又有多少個，諸如此類。這些問題在中小學的階段，很容易提問出來，作為一點小小的探索，也相當有趣味。

若果鑽研下去，這些問題中就可能需要一些較高年級的知識，平常多思考，有了疑問之後，日後看書，或者問起老師來，也可能會找到一些新的線索。現在互聯網發達，也可以在網上找找有沒有相關的知識。即使找到之後未必看得明白，但保留一些問題在心中，久久不思考一下，也是探索學問的一點樂趣。

有時學生學奧數，挺怕有些問題想不通。其實說到底，數學就是無數難題自己想不通的，只是自己沒主動接觸時，比較少見到而已。有心學多一點數學時，總是有些題目不會做，要思考一下，那樣未想通的就保留下來，之後繼續思考就可以了。或者當下未有興趣去挑戰一些較難的題目，那就隔些日子再試，也就可以了。什麼問題都像解決了，這感覺只是一時的，在前進的路上，總是充滿疑問。

■張志基

考察用水行為 縮短洗澡時間

綠得開心@校園

現今世代，物質生活十分豐富，食物、衣服、玩具等都唾手可得。冷氣、電燈一按即可，水更是長開長有；人們好像沒有意識到天然資源及能源是有限的，皆會有用盡的一天。為了讓學生明白保護環境的重要性，使他們學會善用和珍惜地球資源，本校一直致力推動環保教育，並從校園環境、行政管理和課程設計三方面着手，培養學生對環境保護的使命感，並身體力行，實踐綠色生活。

為加強學生的節水意識及培養節水的良好習慣，本校舉行了「校園用水考察」活動，老師帶領學生量度學校的用水量，包括洗手間、飲水機等。透過實地考察、量度、訪問、計算、討論及分析後，讓學生對學校的用水情況有較深入了解，從而作出反思，及提出更有效的節水措施，並嘗試於校內實踐，例如安排節水大使於小息時在洗手間內當值，提醒同學減少用水。

此外，配合小三常識科課題，本校也舉行了「家居用水考察」活動。學生先記錄水錶

讀數，然後記下家人七天內實踐的節約用水行為，例如淋浴不多於五分鐘、集合足夠的衣物量才洗濯、洗手或刷牙時不會長開水龍頭等，之後再記錄水錶讀數，比較及分析兩者的數據後，再與家人一起訂立節水的規條，把節約用水的理念實踐在日常生活中。本校亦舉辦「沖沖五分鐘」活動，並派發計時沙漏予各同學，鼓勵學生及其家人把洗澡時間縮短，讓學生把節約用水的理念由學校帶到家中。

配合近年STEM教育的推展，本校特設科學與科技課加入環保元素。在課堂上，二年級的學生要利用「牛奶盒」製作一艘能夠自行前進的紙盒船。此外，四年級學生也

利用棄置的膠樽製作「風力發電機」。同學在課堂上除了從科學實驗中學到知識外，也學會如何把實驗後的物料進行回收，實踐環保行為，一舉兩得。本校亦與家教會合作舉辦「利是封回收」活動，培養學生及其家人回收及重用「新生利是封」的習慣。此外，家教會亦舉辦環保新年掛飾工作坊，使環保掛飾的概念帶到家庭中。透過家校合作，使環保教學的推行更相得益彰，事半功倍。

我期望透過日常教學及不同類型的環保活動，讓學生及其家人明白人與大自然應和諧共處，使受造物得以延續，發揚校訓「愛化主民」的精神，惠澤全人類。



學生用「牛奶盒」製作紙盒船，利用水的產生反作用力使船移動。

作者供圖

■天主教聖安德肋小學

（港燈綠得開心計劃「綠得開心學校」之一，最傑出「綠得開心學校」大獎2019小學組亞軍）
港燈綠得開心計劃，致力教導年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣，目前已有四百多間全港中小學校加入「綠得開心」學校網絡。如欲了解詳情，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。

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。

