

爸爸顧家 基因「打造」

科學講堂

人類是群居的動物，照顧家庭和子女是人類社會十分重要的一環。不過在大自然之中，不難想像有些動物對家庭子女照顧得無微不至，但有些又會不聞不問。上次和各位討論了基因如何影響鳥類學習，那麼基因又會怎樣影響動物照顧家庭的行為，「打造」愛家的父母？

顧家程度各不同 倉鼠混血看影響

白足鼠 (Peromyscus) 是倉鼠的一種，在北美洲很常見；牠們種類繁多，生活的環境也十分多元化：由乾燥的沙漠到山中的森林，都有牠們的影蹤。伴隨着如此多元化的生活環境，是牠們同樣多元化的行為，正好提供了一個寶貴的機會去研究基因跟照顧家庭這種行為的關係。東南白足鼠 (oldfield mice, 學名 *P. polionotus*) 生活於沙地環境，密度低，雄性與雌性的關係密切，會為幼兒提供足夠的照料。相反，牠們的近親鹿白足鼠 (deer mouse, 學名 *P. maniculatus*) 卻和許多其他的鼠類一樣，不太奉行固定的配偶制度：尤其是雄性的鹿白足鼠，對家庭子女的關顧明顯地比雌性的東南白足鼠少。不過這兩種鼠類可以互相交配繁殖，那麼牠們的後代在承襲了兩者的基因以後，又

是否愛家呢？

哈佛大學的 Andres Bendesky 與他的研究同僚為求回答這個問題，就將這兩種鼠類混合繁殖。到了第二代，牠們已有數百隻「混血小鼠」，各自從兩位「祖父母」遺傳了不同程度的基因；正因如此，牠們各自如何不同地照顧家庭，就揭示了不同基因的影響。整體來說，Bendesky 他們發現了一些相關的基因；有趣的是，基因與照顧家庭行為的關係，在雄性或雌性身上，竟然大不相同。



■白足鼠是倉鼠的一種，在北美洲很常見；牠們種類繁多，生活的環境也十分多元化。



■人類是群居的動物，照顧家庭、子女是人類社會十分重要的一環，科學家希望從倉鼠身上找到影響照顧家庭的因素。 資料圖片

荷爾蒙只影響築巢 顧家行為無改變

為了深入了解雌性照顧家庭的行為是如何受控於基因，Bendesky 其後專注於雌性築巢的行為之上；他們也將研究範圍鎖定於基因對下丘腦 (hypothalamus) 的作用，因為腦中的這個部分，一向被認為跟雄性的社會行為有關。

Bendesky 希望找出，從東南白足鼠遺傳下來的基因，跟由鹿白足鼠傳來的會有什麼不同效果。結果他們發現，最大的差別在於抗利尿激素 (vasopressin, 又稱垂體後葉荷爾蒙) 這種荷爾蒙的多少。

那麼是否有高分量的抗利尿激素，就代表如鹿白足鼠一般，是個很差勁的爸爸呢？Bendesky 團隊隨後將抗利尿激素注射進東南白足鼠的腦袋之中；的確牠們築巢的行為會減少，不過其他照顧家庭的行徑好像不太受影響。當然這種荷爾蒙可能還影響了腦部的其他部分而不為我們所理解。

Bendesky 他們的研究成果也為大家帶來新的問題：之前也有其他研究發現抗利尿激素會為其他鼠類帶來影響，不過那些研究發現這種荷爾蒙會鼓勵鼠類照

顧家庭的行為，而不是如 Bendesky 所見會帶來壓抑。

這有可能源於各個研究的方向不同：以前的研究偏向察看鼠類直接照顧幼兒的行為，而 Bendesky 卻將注意力集中在築巢之上。

隨着科學的發展，愈來愈多的生物行為已經可以從生化學的角度去了解了。不過除了這種近乎將生命看成是機器的角度外，生命還有否其他更多的內涵呢？希望在未來我們可以在這方面有更多的理解。

■張文彥 香港大學理學院講師

短暫任職見習土木工程師後，決定追隨對科學的興趣，在加拿大多倫多大學取得理學士及哲學博士學位，修讀理論粒子物理。現任香港大學理學院講師，教授基礎科學及通識課程，不時參與科學普及與知識交流活動。

等腰三角形

奧數揭秘

在中二左右，課程大概進入等腰三角形和等邊三角形的部分，這類題目的變化很多，尤其當內容滲入一些中一的平行線知識後，基礎未穩的學生就會感到生疏，解題時老是想不通。這時候找書或上網，查一查平行線的知識，一邊看着中一時的定理，一邊解題，那會比較有效。有時幾何的定理未熟練，忘了大半的事情是很難拿出來用的，所以對着一大堆定理來解題比較有用。

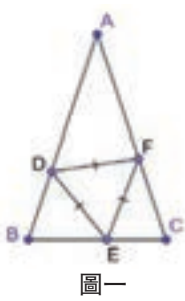
這次分享一道關於等腰三角形和等邊三角形的問題。

問題：在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ 。D、E 和 F 分別在線段 AB、BC 和 CA 之上，其中 $\triangle DEF$ 是等邊三角形。求證： $\angle DEB = \frac{1}{2}(\angle ADF + \angle CFE)$ 。(圖一)

答案：由於 $\triangle DEF$ 是等邊三角形，所以三隻內角都是 60° 。

再由 $AB = AC$ ，設 $x = \angle B = \angle C$ 。

另外，根據三角形的外角，得 $x + \angle DEB = 60^\circ + \angle ADF$ 及 $x + \angle CFE = 60^\circ + \angle DEB$ 。兩式相減，消去 x ，得 $\angle DEB - \angle CFE = \angle ADF - \angle DEB$ 。整理後得 $\angle DEB = \frac{1}{2}(\angle ADF + \angle CFE)$ 。



圖一

這道題目不算複雜，當中技巧主要是等腰三角形的底角相同，從而列出兩條關於底角與條件中的角的關係算式，之後消去底角，就得到題目要求的算式。幾何定理中有許多算式，說到底就是幾個角幾條線之間有數量上的關係，知道其中一部分，可以推出餘下部分的意思。有了這個想法，就大概知道要證明一些等式的時候，不斷用各種定理去找關係，漸漸就會浮現出題目所要求的東西。

在找關係時，盡量找一些跟已知大小的角相關的，也找些圖形裡多次出現的角相關的，比如等腰三角形的底角就出現了兩次。

在連繫着各樣的關係時，由於已知的角和多次出現的角，大概都是同一堆，於是加減起來也就容易了。即使算不出數字的答案，也有助化簡。

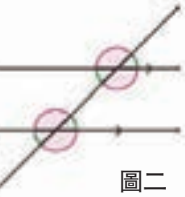
把幾何定理當中的算式關係，幾隻角幾條邊的一堆一堆地看，將各樣的關係重重疊疊起來，然後找在解題中有什麼線索，不時都是一個好的方法。平常的學生，往往見着一條定理就只是一條，很零碎的，幾條合起來就覺得有點亂，又多又煩，未能

夠把邊和角成組地看，從而作出較深遠的洞察。

比如說等腰三角形的三隻內角，雖然有三隻，但其中兩隻是一樣的，而且只需要知道其中一隻底角 x ，那麼頂點的角也可以用 x 表示的，也就是 $180^\circ - 2x$ 。反過來說，知道頂點的角，也可以用來表示底角。總之三隻角實際上就只有一個未知數。把幾個未知的數，化簡成一個未知數來討論，想法就可以簡單許多。

又比如討論平行線的角，談起同位角、錯角和同旁內角，混合在一起來說，其實就是對於一對平行線，有一條斜線與它們相交時，就有 8 隻角，而說到底這 8 隻角就只有兩個數量，就是圖二中紅色與綠色那樣大小，並且兩個數加起來是 180° 。也就是說，8 隻角中，實際就只有一個未知數。

幾何問題中，能一組一組的關係來看，明白實際要計出來的未知數大概有幾個，那就少了一點迷惑的感覺，思考也就多了線索。



圖二

■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。



環保不是清淡 低碳亦有美食

綠得開心@校園

隨着全球暖化問題日趨嚴重，環保成為各國的共同熱門話題。我們幾位來自藍田聖保祿中學的同學參加了港燈「綠得開心推廣大使」計劃，希望以環保大使的身份，為地球出一分力。計劃給予我們難能可貴的學習機會，包括參觀發電廠內的設施及可再生能源系統；出席「智慧城市」分享會和到訪「智惜用電生活廊」認識智慧城市發展；專業導師指導個人演說技巧等等。

大使訓練日首天，我們來到港燈位於南丫島的發電廠，分別參觀了中央控制室、天然氣發電機組和太陽能發電系統。當中的中央控制室可謂是整個發電廠的腦袋，裡面大大小小的顯示屏上顯示了各種數據，工作人員在內全天候監察廠內所有機組，並操作電腦系統，確保機件運作暢順和供電系統的穩定。即使隔着玻璃也能感受到他們的認真嚴謹，香港能擁有穩定可靠的供電系統，他們實在是功不可沒。

參觀過後，迎來補充體力的午餐時刻，我們每人獲安排一份低碳午餐，而我是豬扒鮮茄意粉、番茄南瓜湯及橙汁。乍聽「低碳午餐」，相信大部分人的固有印象會是清淡味寡的齋菜，我亦不例外。然而，當看到饒人吸引的午餐時，這個想法便煙消雲散了，不但打破了對低碳午餐的印象，更加深了對這概念的認識。其實，低碳不代表要捨棄美



■大使們到訪「智惜用電生活廊」。 作者供圖

食，相反，只要從挑選本地蔬菜，或以豬肉代替牛肉等看似微不足道的小習慣上改變，亦可以煮出一頓令人食指大動的低碳美食。

其後，港燈為我們安排了參觀電動車隊和充電設施及參與「智慧城市」分享會。參觀過程中，讓我能更深入地了解汽油車及電動車的不同之處。電動車以電能驅動汽車行駛，碳排放量少，而且具有較高的能源效益。

除此之外，透過「智慧城市」分享會我深深明白構建智慧城市與締造綠色香港是緊緊相扣的。這是我首次了解什麼是智慧城市，以及關於「香港智慧城市藍圖」的措施：例如智慧出行、智慧生活、智慧環境等等。只要每人出一小分力，就可以建設綠色城市。

令我最深刻的就是上網電價計劃，亦是我特別想介紹給學校，學校只要安裝太陽能板或風力發電系統，港燈就會以上網電價購買學校該可再生能源發電系統產生的所有電力，既可以支持可再

生能源發展，亦令香港更環保。行程來到最後，我們到訪「智惜用電生活廊」。智惜用電生活廊樓高五層，每層均有互動遊戲或體驗。第一層介紹港燈的背景及環保發電旅程，第二層是有關可再生能源發展，第三層是體驗智能家居及出行的設施，第四層介紹港燈協助推廣智慧城市而推出的四大基金。

每層均各有特色，為我們的旅程增添不少樂趣。而對每位參觀者來說，最深印象的必定是組裝專屬於自己的太陽能機械人，成功組裝的機械人能在陽光照射下緩慢地行走，非常有趣。

這次旅程參觀了平常較少機會能夠去參觀的地方，在發電廠近距離接觸太陽能板及天然氣發電機等組件，而在生活廊透過遊戲和組裝機械人來認識智慧城市和環保發電。

我從前認為可再生能源比起化石燃料發電效能較差，但活動後我認識到可再生能源的好處和發展，亦明白到這些環保能源才是香港發展的未來方向。

■梁亦嵐 尹樂思 陳盈希 管樂怡 成汶瑛 劉致靜 陳又濤

藍田聖保祿中學(港燈綠得開心計劃「綠得開心學校」之一，2019年綠得開心推廣大使)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/happypgreencampaign。