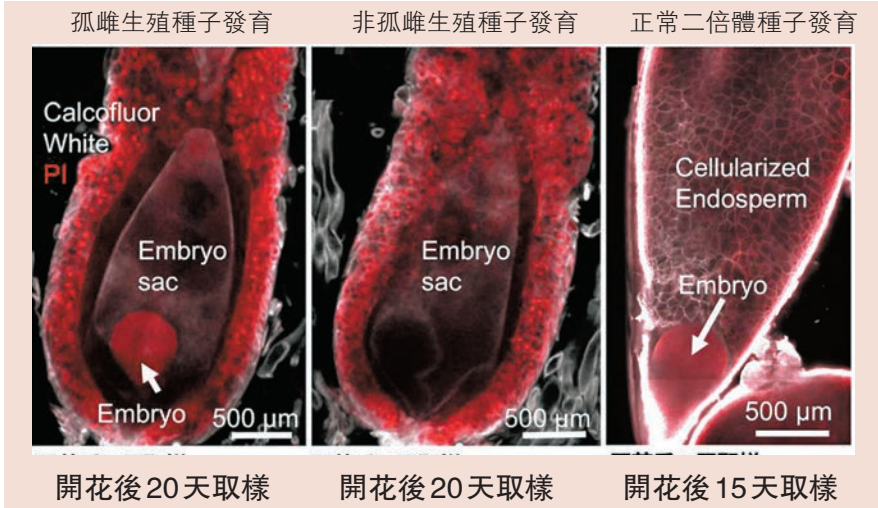


發現天然孤雌葵花 促進植物雜交技術發展

科學講堂

通過雜交基因不同的植物，可以得到成長得更快、產出更多種子和果實的作物，農人善用這個原理去改良玉米、向日葵等農作物，提高產量。不過，雜交植物種類往往需要植物經過很長時間，才能固定優良性狀，培育出適合的品種。近日有科學家發現了利用單性繁殖的方法去培育向日葵，能夠加速葵花籽的生產周期，這次就跟各位分享一下這個最近的發展。

一般來說，常見動植物的基因一部分來自父親，而另一部分則源於母親。不過，這個說法並非「金科玉律」：在單性生殖（parthenogenesis）的情況下，還未受精的卵子沒有接受雄性的精子細胞就開始發育，胚胎就只有母本的基因，而不似有性生殖的胚胎有父母雙方的基因。經染色體加倍後，就可以讓原來只有一份基因的胚胎，變成有兩份基因的胚胎，向日葵能夠快速生產葵花籽。單性生殖很少在開花植物身上發生，這與它們雙重受精的機制有關。一般來說，被子植物的花粉有兩個精子細胞，一個用來令卵子受精，另一個則負責令「中央細胞（central cell）」受精。中央細胞位



●單倍體孤雌種子與其他種子發育對比。網上圖片

於植物的胚珠（ovule）之中，是一個體積較大的細胞，在受精後就會發展成充滿營養的胚乳（endosperm），支持日後胚胎的生存和成長。單性生殖得來的種子大多缺少了胚乳，所以通常難以繼續發展。近日，研究人員在眾多平常的葵花籽中觀察到一些較細小的種子，這些細小的種子也可以發芽成長，只是葉子和上面的氣孔都比其他種子要細小。

發育無須胚乳 突破現有認知

經基因分析，確認這些的確是經由單性生殖（孤雌生殖）得來的種子，顯微鏡下可以發現它們並沒有胚乳，證明要發芽長大，胚乳並不一定是必需

的；但是由這些種子長成的植物相較正常作物更為細小，且出現一些異常，又反映出胚乳對植物發育有重要作用。為什麼葵花籽的成長不需要胚乳？研究人員懷疑，這是因為葵花籽不似其他五穀種子那樣把大部分的營養藏在胚乳，而是收集在子葉（cotyledon）之中。類似的雙子葉植物（種子中共有兩棵子葉）很多，但在這些品種之中，暫時只發現經單性生殖的葵花籽能夠發芽和成長。由此推斷，單性生殖太容易應該不是好事，其他的胚胎有兩份基因，假如其中一份有任何異變，可以被另一份基因壓下去；而來自單性生殖的胚胎只有一份基因，因此有害異變的效果很容易顯現出



●近日，科學家通過天然育種的方式，發現了能夠孤雌生殖的向日葵。網上圖片

來。這一發現令學術界對植物生殖的認知更進一步。

小結

單性生殖為什麼會在大自然中出現，是否為了應付缺乏雄性的環境？這個問題的謎底人類尚未揭曉，不過，運用今次分享的研究結果，科學家們已經開發出完整的流程去生產葵花籽。希望在未來進一步優化這個流程，應用到其他農作物之上，能夠縮短農產品的成長周期，解決糧食問題。●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。



●圖為參與植樹活動的南丫北段公立小學學生。港燈圖片

為港供電135年 港燈冀攜手全社會共推環保
綠得開心@校園 全球氣候變化日益嚴峻，減少二氧化碳和增加碳匯均為重要應對策略。港燈董事總經理鄭祖瀛上星期四（4月10日）聯同環境及生態局副局長黃淑嫻，與近百名來自不同界別、熱愛環保人士以及「綠得開心大使」在南丫發電廠種植135顆樹苗，紀念港燈為香港供電135年，同時鼓勵社會各界共建碳匯，促進香港達至碳中和並提升生物多樣性。

南丫發電廠植林 增生物多樣性

是次植樹活動在南丫發電廠內通往天然氣發電機組的主橋舉行，135顆幼苗包括4種樹木（大頭茶、鴨腳木、鐵冬青、水黃皮）和4種灌木（桃金娘、野牡丹、龍船花、紅杜鵑），全屬本地原生樹種，經細心挑選成為今次植林品種。鄭祖瀛表示：「南丫發電廠營運至今一直有規劃植林，這次揀選的植物兼具觀賞性與生態價值，不僅綠化環境，亦為動物提供居所與食物，締造理想生境，提升南丫島生物多樣性。事實上，電廠現已成為不少雀鳥的棲息之地，根據我們近年進行的鳥類調查，曾經在南丫發電廠出沒的雀鳥多達51種，堪稱雀鳥天堂。」

除了豐富島上的生物多樣性，這135顆樹苗在茁壯成長的過程中，亦有助抵消二氧化碳排放，發揮碳匯作用。今次更特地選址在這條通往南丫發電廠天然氣機組的主橋作為植樹地點，主橋同時命名為「碳匯綠橋」，象徵港燈持續推動低碳發電，並將繼續透過不同途徑，與社會各界攜手邁向碳中和。

港燈一直十分支持在2050年前達至碳中和的願景，除已經把天然氣發電比例增加至約七成，亦同時積極配合政府研究引入氫能和零碳發電。公司亦透過「智惜用電服務」，推動客戶和社區一同減碳，並藉舉辦逾20年的「綠得開心計劃」，向公眾和年輕一代推廣減碳、節能與低碳生活。

黃淑嫻對港燈全力支持和推廣減碳深表讚賞：「過去20多年，『綠得開心計劃』積極鼓勵社區節能減碳，教育公眾培養良好用電習慣。我在此衷心感謝港燈和所有參與計劃的同仁一直以來的努力和貢獻。」她進一步指出，過去「綠得開心計劃」曾舉辦多個活動，如「綠得開心市集」、「衣衣不捨」環保時裝設計比賽等，均為公眾和年輕人提供一個加深認識低碳生活和碳中和並付諸實行的契機。局方期待港燈在新一年「綠得開心計劃」下推出各種活動促進綠色教育，繼續造福年輕一代。

「綠得開心計劃」將辦剩食烹飪賽

當日的植樹行動亦為港燈「綠得開心計劃2025」揭開序幕，今年計劃將繼續以「智型碳中和」為主題，鄭祖瀛透露，今年將以「食」為主題，推出以剩食為主角的烹飪比賽。至於早前推出的《齊學SDGs》行動指南，港燈將繼續透過到校講座和「可持續17式」工作坊等，向公眾和學界推廣可持續發展。

「綠得開心計劃」是港燈轄下「智惜用電教育基金」的旗艦項目，2025/26新學年的各項活動計劃將在7月中接受申請，歡迎會員學校踴躍參加。●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，目前已有超過720間全港中小學校加入「綠得開心學校」網絡。有關詳情，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。掃碼瀏覽



AI破學習壁障「三語並用」激發創意

介紹：本欄由教大校長李子建領銜，教大資深教授輪流執筆，分享對教育熱點議題、教育趨勢研究，以及教育政策解讀的觀察與思考。



當人工智能（AI）浪潮席捲全球教育，香港教育大學研發的「PAA教學模型」正為AI時代的語言教學提供新解方。這套強調「多元語言（Plurilingualism）、情感連結（Affect）、學習自主（Agency）」的創新框架，由英語教學系練美兒教授與陳慶華博士團隊開發，近期在中學與大學課堂中試點，成功將文化差異轉化為學習優勢。

「粵語腦」發揮優勢

傳統英語課堂常陷入「標準化」迷思，而PAA模型首創的「多元語言策略」打破這道無形壁障。在香港大中小學的實驗課堂裏，教師鼓勵學生多語言並用，例如先用廣東話腦力激盪，以普通話搭建框架，最後用英語完成論文。研究發現，這種「三語並用」模式顯著激發學生創意產出。「過去刪掉母語思維才能寫英文論文，現在反而要保留『粵語腦』的創意火花。」修讀英文教育的陳同學分享，

當AI翻譯工具協助他將本土概念轉譯為學術英語時，文化認同感與寫作動機同步提升。

「當學生不再為『不夠地道』的英語道歉時，真正的學習才剛開始。」負責實驗課程的練美兒教授指出，PAA模型特別設計「情感賦能」機制。透過分析香港語言變遷、解構語言焦慮根源，學生在AI輔助下發展出帶有個人風格的學術英語。

在「口述歷史」專題中，學生運用AI工具將老店訪談轉化為多語態報告。當社區故事結合科技呈現，語言學習自然連結土地記憶。「原來我的生活經驗就是獨特的研究素材！」參與計劃的同學驚喜發現。

懂得「放下AI」掌握學習自主權

參與計劃的教師強調，AI輔助並非「速成英語」的捷徑。教師會針對學生運用AI工具的過程給予具體回饋，引導他們拓展英語表達視野。練教授補充道：「我們特意設計了混合式學習模式，在日常作業中善用AI工具之餘，也會要求學生在特定任務中『放下AI』，培養獨立運用英語的能力。這種靈活安排讓學生在備戰考試與實際應用中找到平衡，真正掌握語言學習的自主權。」教大團隊發展的「4T教學法」，賦予PAA模型具體實踐路徑：

跨語言協作 Translanguaging：AI即時翻譯系統支持粵普英無縫切換。

多模態表達 Trans-semiotizing：結合AI繪圖、語音辨識建構立體研究。

知識跨界融合 Transknowledging：中國教育智慧與西方理論對話。

文化雙重視野 Transculturating：本土個案與國際議題並置研討。

在近期教學實踐中，學生同時運用中國傳統智慧與國際理論分析香港教育現象。研究團隊主持人練教授強調：「這種『PAA』模式，能培養更立體的批判思考能力。」參與學生普遍反映，此方法有助深化文化反思與學術表達。

當AI寫作輔助已成標配，PAA模型揭示更重要的教育真諦：科技不是要塑造「標準化優等生」，而是在於釋放每個文化背景的獨特潛能。正如陳博士所言：「學生在與AI對話中學會的，不只是打磨論文，更是梳理自我文化定位的思考歷程。」

這種扎根本土、接軌國際的教學創新，正為香港教育開闢第三條路——讓AI成為文化轉譯者，幫助新一代在全球化與AI浪潮中，寫出屬於中國香港的學術論述。

●練美兒教授（香港教育大學語言、素養及社會符號教育講座教授）、陳慶華博士（香港教育大學英語教育學系博士後研究員）

聯繫生活常識 得出直觀結論

問題：正方形ABCD被OE分成面積相同的兩部分。其中OD與AD為正整數，而 $\frac{CE}{BE} = 2000$ 。求AD的最小值。（如圖一）

答案：如圖二，設BE為b，FD為a，邊長CD為x，OD為y，則有EC為x-b=2000b，AF為x-a。由OE平分ABCD成兩面積相等的部分，考慮面積則有 $\frac{x(x-a+b)}{2} = \frac{x(x-b+a)}{2}$ ，化簡得a=b。這樣EC也就是2000a。留意到△OFD~△OEC，考慮直角邊的比，有 $\frac{y+x}{y} = \frac{2000a}{a}$ ，於是有 $y = \frac{x}{1999}$ 。由於y是正整數，故此x最小為1999。

奧數揭秘

題解裏先用代數表示幾條邊，發現a和b相等，之後用了相似三角形的性質，對應邊比例相同，化簡後用整數的性質，於是找到了邊長的最小值。

設未知數的做法有很多方式，除了題目關鍵資料中，數值為整數的邊設成x與y以外，設為a和b的邊要是用其他方式去表達也可能更複雜。若想用少一些代數符號去表示的話，b可以寫成 $\frac{x}{2001}$ ，對於平常的解難思路來說，這樣去表示各邊普遍會較方便計算，只是對於這題來說，反而會麻煩。

其中，發現a和b相等的一步用到了代數化簡。其實若發揮點想像力，想像正方形被一條直線分成兩個面積相等的部分，好像正方形三文治被切了一刀那樣，就很容易明白a和b兩邊一樣，這是通過日常生活經驗可以知道的，題解只是用數學式表達得仔細些。先有直觀的結論，再用數學上嚴謹的論證，也是探索題目的好方法。

另外，這題用坐標幾何來計算也是一個好的思考方向。比如用O作原點，OD為x軸，可以考慮OE的直線方程，再用邊長表示各點坐標。不過，用坐標幾何時未知數就要避免用x和y，以免跟方程裏的x和y混淆，值得讀者嘗試一下。

題解最後一步用到整數的性質，解得邊長的最小值，這一步事前未必能預料得到，從題目來看，限制邊長大小的條件並不明顯，比如沒有明顯的不等式之類會限制邊長，從而找到最小值。在探索後才發現，關鍵的限制是不太惹人注意的整數條件，所以完成後有些驚喜感以及探索的趣味。

這題在競賽入門階段也算是中等難度，需要學生做較長篇幅的推論，設未知數上有巧思，推論上又需穩妥。此外還要有意識去找尋邊長與OD的關係，嘗試找尋兩條整數邊的關係，又要找到限制條件。競賽入門階段，學生初接觸競賽數學時在解難上要有方向感，也不是容易的事情。

題目有引入直觀想像的部分，較長篇幅的推論部分，有一題多解的可能，最後整數條件限制了關鍵數值，突破許多課內數學的經驗，令學生開闊眼界。



●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。