

研野生品種基因 培育甜美大番茄

科學講堂

又大又多汁的番茄，是我們餐桌上常見的食材，令人意想不到的，未經馴化的野生番茄雖然個頭小小，味道卻比常見的大番茄更甜。近日就有研究團隊運用基因技術，改良出又大又甜的新品種番茄。

番茄現在是全球不少地方的常見糧食，世界各地都會種植。經過我們過去數千年的改良，番茄已經變化了不少：過去我們傾向把番茄變得更大，因而有了現在常見的番茄種類；反觀野外品種的番茄，果實其實只有櫻桃一般大小。相對來說，我們以往並沒有將最多的心思放在改善番茄的味道之上，從現今持續發展的角度來看，果實儲藏了許多糖分和其他高碳含量的化合物，所以是植物儲藏碳的重要部分，了解植物如何分配它們從光合作用得來的碳，可能有助減少我們的碳排放。

控制果實大小和甜度的基因位於染色體上的附近區域，所以往往在改變番茄大小的同時也會影響它的甜味：比如說我們把番茄從野外的品種改良得更大時，甜味卻相對地減低了，因此想要改良出又大又甜的番茄品種需要由基因入手。研究團隊對比了野生的和作為農作物的番茄品種的基因，以求找出影響甜味的部分。

研究團隊找到了基因圖譜上這樣的一個區域，當中有一條基因(SICDPK27)在較甜的番茄品種中顯得特別少。隨著番茄成熟，這條基因會顯現得更多，反映它與果實的成長有關。

通過進一步研究，揭示SICDPK27這條基因負責控制一種蛋白激酶(protein kinase)，該蛋白激酶會壓抑一種製造蔗糖的酵素，所以會減低現代番茄的甜度；而在野外的番茄品種中，SICDPK27這條基因並不活躍，因此番茄中就能積累更多的糖分。

研究者運用基因修改技術去修改這條基因，容許番茄積聚糖分，又不影響它的大小，成功產出了又大又甜的番茄。

現在我們常見的農作物品種，大多經過了多年來的人工篩選，基因的種類難免單一。比如說我們現在常見的番茄品種，大多早已挑選為較大但甜度較低的種類，因此參考野外品種的基因，反而可以幫助我們設計加強甜度的基因。我們可能經常偏愛



▲ 我們常見的大番茄經過多代選育，甜味較野生番茄更少。圖為農民在採收番茄。資料圖片



▲ 圖為野生番茄。網上圖片

某些基因(例如讓農作物更甜美、牲畜長得更快)，但人為選育往往會使得一些基因遺失，使得作物的抗病、抗災害能力下降，給我們帶來經濟損失，20世紀初美國的明星商品大麥克香蕉因黃葉病幾近絕跡，農民最終選擇改種當時因味道不佳被視為次品、但可抵抗黃葉病的香茅蕉，也是我們如今最常見的商品香蕉，可見自然中物種基因多樣化的重要性。

值得注意的是，被改良後的番茄種子體積變小、數量也減低，但還能健康地發芽，這是植物在平衡能量運用的現象：製造種子、在果實中積聚更多的糖分都需要利用能量，所以假如番茄中累積了較多

的糖分，自然會減少製造種子。對這些機制有更深的認識，可以幫助科學家們進一步改良農作物的生產。

小結

科學的發展，為我們提供了更多的技術去改良農作物。不過，發展的同時，保證動植物的多樣性亦是十分重要。今次研究也體現出，保留物種原始基因在繁育中能發揮重要的保障作用。

●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。



● 家長和學生參與「玩具重生藝術創作」。港燈供圖

校長如何順應脈絡發展 實現教育強國?

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。

教大漫談

12月初我受邀出席深港校長論壇2024，論壇以「教育強國視野下的校長培養」為主題，我本身在20多年前與團隊參與學校改善的計劃，對相關的領導和學校發展文獻也有所關注。

學校領導與管理的理論繁多，從交易式領導、權變領導、轉化(變型)領導、分配式領導、課程與教學領導、學習領導，到靈性及服務式領導等，正如功夫門派一樣，博大精深，還有另外一些領導理念，例如情境式領導和脈絡式領導等。

情境式領導較強調領導者調試領導技巧，以配合團隊發展水平及成員個人特質，領導技巧包括由高度指揮到高度的支持，視乎情境而定；而團隊水平則有關能力和投入感的評核，同時也視乎任務的特質、決策情境和領導者本身的識見和能力。

至於脈絡式領導大體上是在1980年代發展出來，強調脈絡或大環境(包括文化、制度)對領導實踐的影響。脈絡式領導較重視「脈絡」，包括領導者的學校背景、管治、文化等因素，而文化有賴領導者及學校所處的社會體制、習慣、價值取向

等，也包含國家的文化、地區(亞洲、華人)、組織、團隊、個人等層次和度向。亦有學者建議「脈絡」分為情境脈絡(例如學校的歷史和區位等)，外在脈絡(例如政策脈絡、要求和標準、外在支援等)，物質的脈絡(例如基建、技術儀器、預算等)和專業脈絡(例如價值觀及專業人員的經驗等)。

領導者應把握機遇尋求創新

現代世界變化急速而不確定，地緣政治複雜，香港在「一國兩制」下也面對不少機遇。學校領導應如何「識變、應變、求變」，回應中共二十屆三中全會關於「科技、人才、教育」的大方向；以及掌握發展趨勢，回應脈絡變化而調整、主動創新及/或聚焦學校特色而發展，值得進一步思考。

在講座裏，我初步提出脈絡的領導者宜兼顧和考慮以下幾方面：

(1) 能發揮「背靠祖國、聯通世界」的特色，利用深港、大灣區的優勢，發展成為具有中國現代化特色的卓越領導者

(2) 能夠重視與踐行正向的價值觀，能夠「守正」，培養自己及下一代學童成為愛國愛港的人，為本地、國家和世界作貢獻

(3) 能夠「創新」，了解「新質生產力」在本地及國家的發展趨勢，主動學習AI、技術和科學對教育的影響，鼓勵同學主動學習和嘗試創新

(4) 領導者宜多了解世界發展和外交局勢，成為教育改進的推動者，發揮教育家精神，以身作則，不斷改進

(5) 在數字經濟的脈絡下，了解AI的優點和限制，強調倫理及正確使用AI

(6) 以人(學生發展)為本，以學導教，引領課程和評核發展，以促進學生全人發展為目標

(7) 推廣中華優秀傳統文化、傳統美德和習近平思想，說好中國香港特區及中國的教育故事，才德兼備的人才故事，具有共同體意識，促進國際及地方交流，鼓勵和安排同事和同學到內地和其他地區交流，培養放眼世界並心繫祖國的視野

(8) 培育學生的全球視野，致力打造香港以及粵港澳大灣區成為國際教育樞紐和重要平台

(9) 重視學校推動可持續發展

這幾方面互有聯繫，雖未涵蓋所有層面，但就方向而言，對學校領導的要求已經不少和不簡單。無論「領導造時勢」，抑或「時勢造領導」，作為學校的領導，一方面要洞察時勢先機，一方面要團隊齊力求進，把握機遇，相信這樣香港的教育會邁向更好的明天。

●李子建 香港教育大學校長、聯合國教科文組織區域教育發展與終身學習教席

註：文章版權為作者擁有，參考文獻從略。內容僅代表個人觀點，不代表香港教育大學及聯合國教科文組織的立場或觀點。

家校合力推環保

創意無限展潛能

綠得開心@校園

獲選為港燈「綠得開心計劃」最傑出「綠得開心學校」之一的港青信幼幼稚園(啟晴)將環保理念融入日常活動，透過各種創意活動和教育計劃，讓學生從小培養環保意識，並鼓勵家長參與其中，共同為環保出一分力。

教育局推動幼稚園進行自由遊戲後，學校積極響應並加入了環保元素，創建了環保自由遊戲區。活動鼓勵學生與家長一起搜集家中的環保物資，如奶粉罐、廁紙筒、月餅盒、鞋盒等。然後，學生利用這些環保物料，發揮創造力和想像力，自行或合作設計屬於他們遊戲小天地。

在活動過程中，學生學會如何利用身邊的資源，思考如何減少浪費、變廢為寶，培養環保意識；親子共同在遊戲中體驗環保的樂趣，通過創造新遊戲，不僅能了解環保的重要性，也能增進合作與溝通能力，家長和孩子互相分享創意，還可視親子關係更加親密。

「玩具重生藝術創作」源自學校機構的「Toy Reborn」計劃。收集積木等不再使用的玩具，家長和學生可利用這些積木進行拼砌，創作出獨特的積木畫，不僅是一個藝術創作的過程，更是一個反思玩具意義的機會。

在這個活動中，家長和學生學會了珍惜資源，重新認識了玩具的價值，並意識到藝術不僅僅是創作，更是一種表達和思考的方式。這項活動讓他們賦予舊玩具新生命，體會到環保的趣味性，同時提升了藝術素養。通過這些有意義的活動，學生不僅能夠享受創作的樂趣，還能夠從小樹立環保意識，為未來的可持續發展貢獻力量。

學校深信綠色教育不僅僅是一項活動，而是一種信念。通過各界的努力，在孩子心中播下環保的種子，讓他們在未來人生能夠持續關注和實踐環保理念，成為環保使者。

●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間全港中小學校加入「綠得開心學校」網絡。有關詳情，歡迎致電3143 3727或登入www.hk-electric.com/happygreencampaign。



瀏覽網頁



● 幼稚園學生自行設計的遊戲小天地。港燈供圖

解題技巧常推廣 由小及大趣味多

問題：設為 $Q(x)$ 為 $37x^{73} - 73x^{37} + 36$ 除以 $x-1$ 的商。求各系數之和。
答案：原式 $= 37(x^{73}-1) - 73(x^{37}-1) = (x-1)[37(x^{72}+x^{71}+...+1) - 73(x^{36}+x^{35}+...+1)]$ 。
那麼中括號內就是 $Q(x)$ ，各系數之和就是 $Q(1) = 37 \times 73 - 73 \times 37 = 0$ 。

奧數揭秘

題解中發現 $36=73-37$ ，又留意到 x^n-1 的形式，有因式 $x-1$ ，那樣根據恒等式 $x^n-1=(x-1)(x^{n-1}+x^{n-2}+...+1)$ ，再提取因式 $x-1$ ，就得到了有中括號那道算式。而系數的和就是多項式裏未知數為1時的函數值，代入就得到了答案。

這題做起來，一開始說 $Q(x)$ 是商，這裏沒提起有沒有餘數，不過簡單地用上除法定理，見到 $37 \times 73 - 73 \times 37 + 36 = 0$ ，就知道餘數為0，於是就想起能直接分解原本的算式。要把原式除以 $x-1$ ，課內的做法有長除和綜合除法，這兩個方向看來也不太方便，雖說可能多少能觀察到規律，但也較複雜。

題解當中第一步就把原式變形，有兩個 $x-1$ 形式的算式是關鍵一步，也是較難想出來的一步。有時在課內訓練多了，直接就想用長除，發現麻煩時又未必想得出了其他可能，初嘗試時若想得變形這一步，也真是挺不容易

的。

這下變形，除了可以有效地分解題目裏的算式，提出 $x-1$ 的因式以外，還是處理多項式時一個較普遍的做法，看到多項式除以 $x-1$ 時的商式，對於未知數的各個次方，分別考慮減1的情況，比如 x^3+2x^2 ，變成 $(x^3-1)+2(x^2-1)+3=(x-1)[(x^2+x^2+...+1)+2(x+x+1)]+3$ ，比用長除更方便一些。

平常觀察多項式的根，通常都用一些簡單數字，比如1，看看是不是根，若果試到了又想做些因式分解，上述技巧就較有用。另外，就今天的題來說，由於算式裏未知數的指數為單數，要是找除以 $x+1$ 的商式，技巧也是差不多的。

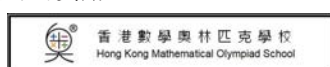
當然，若果推廣一下，也可以想想普遍除以 $x-a$ 的商式，技巧也可以差不多做到，只是畢竟數字麻煩了不少，效果就沒上述當 a 為1的時候那麼明顯。

這題來說，推廣到在普遍的多項式裏，除以

$x-1$ 時有個好的想法也就差不多了，要是再推廣得遠一點，看來又沒什麼簡潔有力的結果，用起來數字又變大了，運算的負擔大了，趣味又少了。

從求學樂趣的角度來說，見着题目的技巧，多少作一點推廣，推廣到在較大的範圍下，較常見的情景下，都能普遍適用，那樣趣味就大了，技巧由一種見識變成了一項能力，令自己觀察平常的情景時多了個思考角度，嘗試起來又多了新方法，那樣就會愈學愈覺得有趣。

數學技巧的運用，首先是在一些常見的大問題中發現新的想法，在某個特殊情景下，有個好的解決方法。上述的推廣裏，就是在面對普遍的多項式裏，除以 $x-1$ 時的商式，這些情景比較常見，經常就能夠用上技巧，容易感覺到技巧的實用。



●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。