

科學講堂

逢星期三見報

古人「馴化」野生稻 稻穗更多顆粒更大

食物要「變身」 應對人口增

水稻是植物大家庭中的重要成員，它與我們的生活有着非常密切的關係，事關家家戶戶的餐桌上，幾乎每餐都有一碗白米飯。但有沒有人想過，原來水稻前身是幾乎絕種的野生稻。野生稻經過我們祖先的改良，才逐漸演變成重要的食糧稻米。

古今中外 民以食為天

聯合國糧食及農業組織在2017年發表了一份報告，指出全球生產的糧食，足夠所有人食用，但不幸地，現時仍有8億人口食不果腹。其實自古以來，人類一直擔憂是否有充足食物養活全球人口。早在1798年，英國學者馬爾薩斯(Thomas Robert Malthus)指出，人口增長速度一

般快過食物生產速度，並按照1798年的生活水平，推算200年後，食物產量僅足夠支持少於全球百分之四的人口。慶幸目前糧食狀況，未如馬爾薩斯想像般嚴峻：一來人口增長未如他估算的那麼急速，二來是科技發展應用於農業，使農產量大大提升。

一萬年前開始改良食物

有考古研究顯示，我們的祖先早在8,000年至13,000年前，開始在中國南方改良野生稻，透過「天然洗牌」的方式，改良其特性，讓野生稻變成適合在農地常規種植的品種，藉此增加產量。舉例來說，野生稻雖然生存能力強，但成熟時每穗只結幾顆穀粒，且殼硬以致脫殼困難，且成熟參差不齊，產量很低，做成米飯很難下嚥，因此我們的祖先在數千年的歷史

長河中，不斷「馴化」、選育和改良，讓稻穗變多，後來成為人類重要的糧食來源。另外，野生稻會向四面八方生長，以擴展「地盤」，但我們的祖先卻培育了向上生長的品種，因為這樣便能在農地上，更密集地種植更多稻，以增加米粒收成。再去到1970年代，中國著名水稻專家袁隆平，成功培育水稻三系雜交良種，提升水稻產量，為中國糧食生產作出了巨大貢獻。



基因改造應用在主要食材愈來愈普遍，難以完全避免。

網上圖片

水稻前身是幾乎絕種的野生稻，經過至少數千年改良，才成為今天的稻米。網上圖片



植硅體反映稻穗愈長愈大

英國艾希特大學(University of Exeter)的考古植物學家(Archaeobotanist) Jose Iriarte，與其團隊考察了位於巴西蒙特卡斯特盧(Monte Castelo)的一個考古地盤，分析了不同泥層的植硅體(Phytolith)。這些細小的植硅體來自植物細胞，因應原來植物的種類和部位而有所不同，因此適合

用來鑒定過往曾在某個地方生長的植物。Iriarte的團隊發現，在愈年輕的泥層裡，植硅體愈大和數目愈多，反映出人類的祖先在慢慢地改變稻米種類，讓它們長出更大的稻穗。隨著基因轉殖技術的發展，科學家得以將來自於不同物種的DNA，植入作物的基

因組內，藉以調整作物的某些特性，便是俗稱的基因改造，目的是增加產量，應對人口增加及氣候變遷造成作物歉收的情況。今天很多人對基因改造食物抱有懷疑的態度，但是我們的祖先改良稻米品種，又算不算基因改造呢？實在值得我們深思。

作者簡介：張文彥 香港大學土木及結構工程學士。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。

奧數揭秘

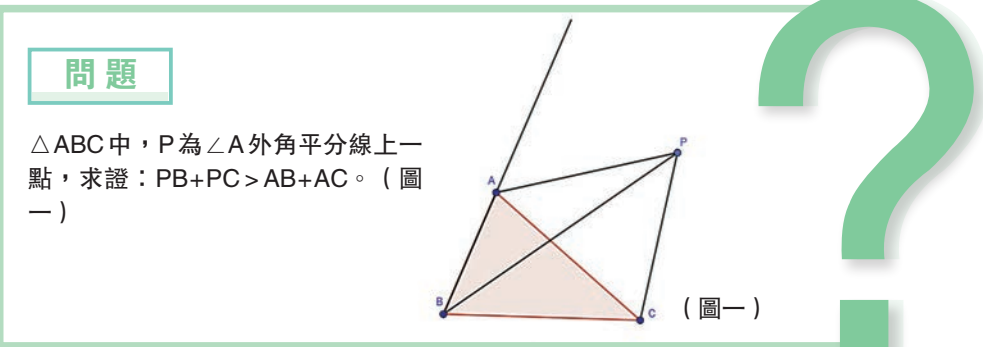
逢星期三見報

連接線段有「秘技」

幾何的問題中，有時不同的線段和角度之間，也會有些加減乘除的運算，來描述不同數量的關係。若是線段都是連接

着的，那倒是容易一點。相反，若是兩條線段之間看來沒什麼關係的，或者是距離很遠，加起來怎樣，比較難有什

麼了解，更難去掌握它們與其他資料運算起來有什麼關係。以下分享一道幾何問題，談談箇中連接線段的技巧。



問題：△ABC中，P為∠A外角平分線上一點，求證：PB+PC>AB+AC。(圖一)

不等式之中，出現的線段，都不是在同一直線上，加起來有多長，看着就不太清楚。有沒有辦法令到其中兩條線段連接在一起，又能幫助解不等式呢？這個是有方法的，就是構造全等三角形。如圖二，在BA的延長線上找一點C'，使得AC=AC'，那樣若是考慮△CAP和△C'AP，由外角

平分線的條件得知∠CAP=∠C'AP，又有AP為公共邊，就有△CAP≅△C'AP(SAS)。這樣構造，AB+AC就會等於AB+AC'，不等式右方就會連成一線。而且仔細看看，PC也會相等於PC'，那樣不等式就等同於PB+PC'>AB+AC'，事實上就是關於△PBC'的三角不等式了。因此也就證明了結論。

回頭看看解題的過程，開始時PB、PC、AB和AC雖然都有一些交點，但又不是在同一直線上，又不是全都在同一個三角形之中，看着不等式時，可能覺得無從入手。事實上，這也是解這些幾何問題的難處，就是經常都是看着線段之間加減乘除，連起來成了一道等式或者不等式，但又不太知道怎樣開始。答案中構造全等三角形的辦法，可以把線段AC轉化為AB的延長線上的AC'，又能保留長度，令不等式右方的AB+AC除了是兩條線段的長度相加，還增添了幾何意義，那就是變成了線段BC'的長度。這樣也碰巧遇上了PC'相等

於PC，再配合三角不等式，就完成了證明。面對這些幾何的等式或不等式的問題，其中一個思考方向，就是怎樣在構造圖形或加添輔助線之中，去令算式多了幾何意義。有時需要用到幾何變換的技巧，比如平移、旋轉和反射等等。事實上，這題也可以把C'看成是C點相對於直線PA的反射點。在這個反射的觀點來看，比起用全等三角形的看法，更加明白為什麼會看得到C'A=CA和CP=C'P兩件事。當然，那些幾何等式之類的，也不會因為多了些想法，就輕易解決得了的，經驗的累積都是一步一腳印的事，心得

固然有，但練到解題時有相當能力，而不止是多了一個模糊的方向，當中需要的努力是不少的。在課程內，全等三角形和幾何變換，普遍都是在認識的階段，能理解和應用在較簡單的問題就可以了。到了奧數階段，經常都要綜合應用，而且用什麼，怎樣用，都是沒有必然的做法，在難度來說，是在課程內的挑戰題以上的事，這些難度的題目在教科書裡未必會出現的。也由於奧數的難度超越了課程內的數學，學起來就有了開拓眼界的效果，這也是一點益處。

張志基

簡介：香港首間提供奧數培訓的教育機構，每年舉辦奧數比賽，並積極開辦不同類型的奧數培訓課程。學員有機會獲選拔成為香港代表隊，參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。



創科學園

隔星期三見報

運算思維啟發數碼創意

經濟合作與發展組織(OECD)為世界經濟發展作出貢獻外，對世界各地的教育界亦投了不少研究資源。除了最為香港教育工作者所認識的「學生能力國際評估計劃」(PI-SA)，還有對世界各地的教育政策、學童學習能力、職業教育、教學資源、教師專業發展等方面的研究。近日，OECD發表了有關討論教學法知識的研究，並列出6項在21世紀較為重要的創新教學方法，包括：混合式學習(Blended learning)、遊戲化(Gamification)、運算思維(Computational thinking)、體驗式學習(Experiential learning)、統合學習(Embodied learning)，以及多元文化和討論式教學(Multi-literacies and discussion-based teaching)。今天，教育工作者應發展出一些創新的教學方法，以回應21世紀的社會

挑戰。學者Paniagua指出，上述6項創新教學方法，均源自於學生對學習渴求的自然傾向，並透過創造力、協作、探究及遊戲等方式完成。基於篇幅所限，以下只討論有關運算思維的部分。有效設計運算課程 運算思維更重視提出問題和利用編程的相關技能來實踐解決問題。研究建議，師生間宜建立一套運算思維的學科詞彙，並經常使用，學生才能在運算思維的相關課題進行有效溝通。教師及學生均應明白，在失敗中不斷嘗試，為步向成功的必經過程，例如在編程教育中強調從錯誤中不斷嘗試、不斷改良現有的程式，及不斷挑戰更高難度的程式設計。除此之外，教師及學生宜認識設計循環(Design Process)，例如在STEM活動中培養學生不斷改良個人

設計的心態，以應付日常生活中面對的難題，追求卓越。實施運算思維的挑戰 面對新教學方法時，部分教師也許發現自己對運算思維的理解不足，或因此缺乏信心，對運算思維的推行卻步。因此，認識運算思維的概念，為推動創新教學方法的重要第一步。在教授運算思維時，宜只是使用紙筆等不插電(Unplugged)進行活動。因有些教授編程的專家指出，使用電腦有時會使兒童在學習時分心，有的電腦概念甚至不必使用電腦來學習，故此他們提出了以不插電的方式來學習資訊科技。張錦華博士 香港常識科教育學會理事、Google Certified Educator、Apple Teacher (Swift Playgrounds)

氣象萬千

隔星期三見報

尖沙咀密室 專測錄地震

地震不能只靠「FEEL」，必須有數據支持。現時，除了市民報告的「有感地震」外，尖沙咀天文台1883大樓設有地下室，監察全球地震情況。為減少干擾，地下室鮮有開放。最新一集的氣象冷知識，便帶大家參觀這個神秘的地下室。麻雀雖小 五臟俱全 探測地震最重要夠貼地，這間密室深入地底，實用面積約400呎，擺放了長周期地震儀及短周期地震儀，附近設有石墩，以減少周圍環境造成的干擾，讓地震儀更準確記錄到地殼的震動。全天候監察系統 此外，密室也擺放了寬頻地震儀，記錄地震波動的頻率範圍比較寬廣，靈敏度亦更高，能夠監察遠處以至全球的地震情況，對於監測引發海嘯的大地震特別有用。這間密室設有24小時監察系統，有少少的震動亦會即時記錄在案。香港過去40年平均每年錄得約兩次「有感地震」，據土木工程拓展署的評估，香港地震風險屬於低至中。暑假將至，大家到訪地震多發生的地方旅行時，記得提高警覺，了解地震發生時和停止後的安全守則，以防萬一。



天文台設有地下室監察全球地震。 視頻截圖

簡介：本欄以天文台的網上氣象節目《氣象冷知識》向讀者簡介有趣的天氣現象。詳情可瀏覽天文台YouTube專頁：https://www.youtube.com/user/hkweather。 香港天文台 HONG KONG OBSERVATORY