

研古人類牙齒化石 揭人類進化歷程

科學講堂

人類和其他靈長類動物最明顯的分別，應該就是我們擁有較大的腦部。當然，要發展這個偌大的腦袋，我們的身體亦要作出相關的配合：牙齒、身體的其他部分的發展，都需要放緩，給腦袋「讓路」。早期的原始人是否也是如此？今次就跟各位討論一下。

早期人類大腦發育有何特點？

人類和其他靈長類動物有許多不同的地方，比如人類用兩腿走路，腦部大小是人猿的3倍，而且能夠運用複雜的科技，但是我們的身體亦成長得較緩慢，我們優先動用了能量去支援腦部的生長，因此腦袋可以在我們童年的早期迅速發展。早期原始人是否有相似的成長模式？近日，有研究團隊分析了177萬年前的人類牙齒化石，解答了這個問題。

這套化石出土於格魯吉亞的德馬尼西 (Dmanisi)，應該屬於非洲的能人 (Homo habilis) 和能夠直立行走並製造石器的直立人 (Homo erectus) 的中

間人種。牙齒怎樣可以幫助我們理解早期人類的成長過程？

原來，動物的成長會固定地在牙齒的琺瑯質上留下痕跡，所以對比這些痕跡，就能夠比較人類和各種靈長類動物的發展過程。

分析發現，這個德馬尼西的早期人類化石應該在11歲左右逝世，而且預計牙齒會在12歲至13歲半發展成熟，牙齒成熟年齡跟黑猩猩比較接近。不過，德馬尼西早期人類的其他牙齒發展，卻已展示出跟現代人類相似的跡象，比如，德馬尼西早期人類和我們一樣，第二和第三顆臼齒會較遲發展。

整體來說，德馬尼西早期人類的牙齒在幼年時期慢慢成熟，在剛過了5歲以後才會突然加快成長；人類的模式也差不多，不過會在7歲的時候加速發展；而黑猩猩並沒有這種牙齒急速成長的階段。德馬尼西早期人類的牙齒成長模式有像人類的地方，亦有跟人類較接近的部分，這反映從黑猩猩到現代人類的演化過程中，牙齒發展的模式也經歷了過渡的階段，並不是一次性地演化成現代的模樣。

然而，德馬尼西早期人類牙齒成熟減慢的原因仍不是十分清楚。對2歲至4歲的現代人類，腦袋的發育會消耗身體差不多三分之一的能量，所以牙齒的發展要放到第二位。但德馬尼西早期人類的腦袋和黑猩



▲ 科學家發現德馬尼西早期人類與黑猩猩有相似之處。圖為黑猩猩正在吼叫。資料圖片

◀ 圖為德馬尼西早期人類化石的複製品。網上圖片

和人類相比，人類斷奶得較早。這代表由人類斷

和人類相比，人類斷奶得較早。這代表由人類斷

小結

和人類相比，人類斷奶得較早。這代表由人類斷

奶到飲食自主的童年階段比猿類更長，因此更有人類學者認為，這是人類的一個特色。希望科學家們可以盡快開發出相關的技術，準確地從化石中推斷出古代人類發展的過程，增進我們的認識。

● 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。



● 早前舉辦的開展行動上，嘉賓和學生率先試做「可持續17式」健體操。資料圖片

港燈推《齊學SDGs》鼓勵學生關注可持續發展

港燈旗下「綠得開心計劃」最新推出一套行動指南，配合聯合國的「可持續發展目標」，以鼓勵中小學生全年落實共52項行動，創造低碳和更美好的未來。

為配合推出《齊學SDGs》行動指南，亦創出「可持續17式」健體操，呼籲公眾透過持續做簡單運動，達至可持續發展的目標。

本地插畫師共創 涵蓋多個範疇

SDG代表Sustainable Development Goal，聯合國在2015年通過《2030年可持續發展議程》中列出共17個SDG，不只關注環境保護，更涵蓋教育、良好健康與福祉、性別平等和負責任消費等範疇。港燈以此為藍本，夥拍香港地球之友以及本地插畫師林建才，共同創作《齊學SDGs》行動指南。

繼2022年推出以幼兒為對象的《減碳ABC》教材後，今次進一步讓小學至初中學生藉齊學SDG，身體力行，實現17個可持續發展目標。指南透過介紹SDG的背景及各個目標，以星期為單位，提供全年共52個主題的行動建議。當中包括改變個人生活習慣，到積極參與各種義工服務、愛護環境等，並配以簡單遊戲，協助學生在日常生活上，全方位實踐SDG。

「可持續17式」助達可持續發展目標

為配合推出行動指南，港燈安排專家為17項可持續發展目標，特別設計出一套獨一無二的「可持續17式」健體操。健體操糅合太極、中國武術等元素，向市民和學生推廣通過簡單運動來建立健康減碳的生活方式，幫助實現可持續發展目標。在早前舉辦的開展行動上，一眾嘉賓、學生和新一屆「綠得開心大使」已率先體驗「可持續17式」。這套簡單易學、老少皆宜的健體操已上載至港燈的YouTube頻道，大家可以跟住短片，一起動起來。

《齊學SDGs》行動指南，以小學至初中學生為對象，備有網上版和印刷版，立即掃描以下QR code搶先看，而印刷版將於稍後向全港中小學免費派發。而為支援老師及學生善用指南，亦將推出一系列活動包括教師培訓及到校講座等。讓我們共同為地球和香港的未來帶來可持續發展，在新的一年裏一起實踐SDG。

● 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、多認識再生能源和實踐低碳生活，目前已超過700間全港中小學校及幼稚園加入「綠得開心」學校網絡。如欲加入一同學習和推動環保，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。



把握改革理念 發揮教育支撐作用

介紹：本欄由教大校長李宇建領銜，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

2024/25新學年開始，筆者履新也滿一周年，近期很榮幸接受了不同媒體採訪，是很好的機會去總結經驗。例如在中央廣播電視總台亞太總站專訪中，我回顧了一年來的工作及展望未來發展，包括談及二十屆三中全會。

作為全國政協委員，我有機會參與有關二十屆三中全會精神和要點的學習，個人認為，要好好把握改革的理念，正如全會公報中所言：「中國式現代化是在改革開放中不斷推進的，也必將在改革開放中開闢廣闊前景」，進而思考如何在自己的崗位上發揮「教育、科技、人才」作為基礎性、戰略性支撐的作用。

何謂真正德才兼備？

就教育領域而言，我認為人才必須德才兼備。其中「德」包括三方面，分別為師德、國家安全（包括對憲法和基本法的認識和認同）和愛國主義教育相關價值（包括對國家政治和發展的認識和認同）。

「才」則包含通才、專才和創才。通才是指具有廿一世紀能力的人才。「廿一世紀關鍵能力聯盟」提出的「P21」框架建議三種技能，分別為生活及職場技能、學習及創新技能，以及資訊、媒體及科技相關技能，其中學習及創新技能包含4C，即創意與創新、明辨思維、溝通、合作等能力；而北京師範大學團隊則在4C加上文化理解與傳承，發展為5C的核心素養。

至於教大，我任職副校長時亦已與不同校內專家一起建立GILOs（通用學習成果目標），GILOs共有7種共通能力，包含部分4C以及解難和全球視角等。

專才方面，除了個別專業的培養外，也邁向多學科或跨學科的訓練，使人才具備「一專多能」的特點。創才則重視創造力和創業精神（及相關能力）的培育，以裝備同學面對不斷變化的社會。

發揮「背靠祖國、聯通國際」優勢

身處中國香港特區，我們亦宜多思考，如何發揮「背靠祖國、聯通國際」的優勢，以及「超級聯繫人」和「超級增值人」的角色。其中在「超級聯繫人」方面，我認為可考慮「聯國家灣區」、「聯一帶一路南方」和「聯華僑國際」。教大過去幾年積極與內地特別是灣區不

同院校機構合作，包括去年與華東師大和港科大在人工智能及教育應用開展研究合作，又與北京大學、清華大學和南京大學簽署合作備忘錄，及透過魯港澳高院院所創新聯盟與山東的大學探討合作交流。

聚焦「一帶一路」探索對外交流

「一帶一路」包括中東和東南亞國家的收生合作，也是教大近年的焦點。而隨着國家對全球南方和非洲國家發展的重視，教大也會逐漸探索相關合作的可能性，並持續加強「引進來」和「走出去」的國際化策略，加強師生對國際社會形勢的認識，和培養全面均衡的全球視野。

至於「超級增值人」，因應香港發展國際教育樞紐的方向，大學可發揮人才增值的作用，並通過促進產業和經濟增值，以及文教增值，一方面強化「教育、科技、人才」的良好循環，另一方面也能回應「十四五」規劃中支持香港發展成為「中外文化藝術交流中心」的定位。

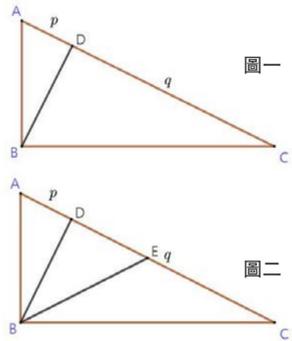
● 李宇建 香港教育大學校長、聯合國教科文組織區域教育發展與終身學習教席

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。

巧設圖中數字 方便解題運算

問題：對於直角三角形的斜邊，它的高把斜邊分成兩線段，長度為p和q，其中p<q。若高是斜邊的1/4，求p/q，並以a-b√3的形式表示，其中a和b為正整數。

答案：設斜邊為4個單位，那麼高就是1個單位。參考圖一，由於△ADB~△BDC，所以p/1=1/q=1/(4-p)，整理後得p²-4p+1=0，解得p=2±√3；由於p<q=4-p，於是p<2，因此只有p=2-√3，而q=2+√3。故此p/q = (2-√3)/(2+√3) × (2-√3)/(2-√3) = 7-4√3。



奧數揭秘

題解裏設斜邊為4個單位，那樣把q用p表示後，再發現了相似三角形關係，就找到了關於p的一元二次方程，之後留意到p較短，就找到了相應的q，然後找到兩者之比。

這裏要留意到，斜邊為4個單位，不是說4厘米之類的，題目所給圖形是沒有具體的長度單位的，可以放大縮小，形狀一樣，但大小有分別，最後的線段比，p:q是固定的。若果初接觸時，未看得懂怎樣假設才不會影響計算，可以先設高為k，而斜邊為4k，計起來雖然多了個k，但最後還是能約去，答案是一樣的。

題目裏的資料中，留意到部分可以假設數字，化簡計算，而沒去引入許多代數，也是競

賽題裏會接觸到的技巧之一。要是本身對題目的理解未能夠看清哪些可以假設，會導致做起來麻煩，又或者假設到計出來的結果可能跟原本資料有矛盾。

可利用直角三角形特性解題

這次談起直角三角形，也有點小特性，令這次的題目可以有個較特殊的解法。如圖二，設E為斜邊AC的中點，那樣有EB=EC=EA=2個單位，由於BD為1，於是利用畢氏定理求得ED=√3，然後求得p，之後就解出答案了。

剛才EB、EC和EA相等這個小特性，要證明也很簡單，初中的幾何知識就夠了，通常是以課內習題形式出現，但應用起來挺方便，記住了是好的。

兩個解法比較起來，速度也沒什麼明顯的差別，大都是開闊了思路，令解起來多個思考角度。題目解法是多樣的，未必總能想得出一些特別好的方法，不過通常來說，想得多一點，多想出幾個解法，當中較好的方法會比較多。

其實平常日子裏，即便做很多數學題，也未必有什麼大發現，許多數學題，也不一定看出什麼很有意思的想法。有時想出一點一滴的東西，值得記住的就只是那麼一點點而已。通常是累積得久了，許多基本的想法變厚了，別人談些心得，才比較聽得懂，領悟起來多幾個具體例子可以參考，吸收各樣經驗也就容易些。

讀書思考的心得，有些書也會提及，只是若果自己思考的量不夠多，看着別人的心得就太抽象了，多數是明不了又用不了的。多數時候讀起這些書是有點迷惘，又一知半解，然後在平凡的日子裏，落些踏實的工夫，解難時多些反省什麼是優劣對錯，之後可能有天就會豁然開朗，一下子想法就連在一起，那時進步就大了。



● 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。