



電腦重組頭骨化石 分析查德人猿活動模式



科學講堂

都說人類的基因和黑猩猩的極其相似，那麼在1,000萬年前至600萬年前，又是什麼因素使得兩者從當時共同的祖先分別發展成不同的物種？有說是人類腦部的增大，或是兩者不同的飲食。不過，運用兩腳走路，可能也是一個重要的因素。剛和黑猩猩「分道揚鑣」的早期人類，究竟又長什麼樣？「和黑猩猩分家」與「用兩腳走路」這兩件大事，發生的次序又是怎樣的？今次就讓我們簡單探討一下。

早期人類更像黑猩猩？

黑猩猩或其他現存非洲的猿類的直系祖先，至今我們還沒有發現確切的化石，無法直接深入研究。不過，一些早期人類的骸骨，可以增加我們的了解，查德人猿 (Sahelanthropus tchadensis) 就是一個有趣的例子。查德人猿大約活躍於700萬年前，應該跟人類和黑猩猩的共同祖先比較接近。查德人猿的化石於2001年在非洲國家乍得被發現，不過只有不完整的頭蓋骨、顎骨碎片、幾顆牙齒、一條腿骨和兩條臂骨，研究人利用電腦重組了顱骨，這才得以更好地研究。

分析過化石後，一些科學家指出，查德人猿可能已經用雙腳走路，但還保有爬樹的能力。這從頭骨中可以看出一些端倪：

我們頭骨的底部，都有一個較大的開口，稱為枕骨大孔，方便脊髓與腦部連接。

一般來說，四足行走動物的枕骨大孔，會傾向靠近頭部的後面，切合四足動物走動時，頭部和身體的相對位置。但是查德人猿的枕骨大孔卻位於頭部底部而且洞口向下，顯示牠們可能已經直立身體，用兩腳走路，需要將頭部平衡於頸上。查德人猿的腿骨雖然沒有提供特別確切的證據，不過也沒有否認之前的猜想，跟運用兩腿走路的人類腿骨一致。

查德人猿的臂骨，卻和黑猩猩的相類似，也清楚地展示出方便爬樹的特徵。牠們的臂骨短而彎，代表有著強壯的前臂肌肉，方便爬樹時運用力氣。查德人猿的手

肘關節亦和猿類的相近，方便爬樹時有力地彎曲手肘。如此看來，查德人猿既可以像人類一般利用兩腳行動，又和猿猴一樣善於爬樹。這與後來(200萬年前至400萬年前)的南方古猿 (Australopithecus) 相似，但是南方古猿更加適應用兩腳走路，爬樹的頻率較低。

不過，查德人猿本身就充滿爭議。一來其化石的年代並不能準確地被確認，而且發現的地點與往常發現化石的地區相差了約2,500公里，並不是慣常找到化石的地域。再者，由於發現的不是完整的頭骨，科學家們需要利用電腦技術來推斷整個頭骨的形狀。若沒有較為完整的肢體骨頭，就難以完善地分析查德人猿的活動模式。



◆經過三維電腦重組的查德人猿顱骨。
網上圖片

◆枕骨大孔位於我們頭骨的底部，方便脊髓與腦部連接。
網上圖片

小結

總體來說，除了用兩腿走路和有點像人的牙齒、面貌外，查德人猿還是有很多特徵和黑猩猩相像。我們是否可以猜測，人類跟黑猩猩的共同祖先也許會更像黑猩猩？當然，這些猜想目前還沒有確切的答案，除非我們找到更多人類和黑猩猩的化石。為了讓我們更清楚地理解自己的「根」，這些都是重要的「尋根」課題呢！

◆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。

同一題目問法多 舊瓶新酒細品味

奧數揭秘

問題：圖一中共有七個圓圈，在圓裏填上1至7，每個數只能用一次，使得沿着各條直線上的三個數，共五個和都是一樣。那麼左下角的圓圈裏，不能填什麼數字？

答案：

考慮到1至7的總和是28，除了最上方的數，其餘6個數加起來的和記為P，這個P可以有兩種看法。

如圖二裏，三條線段標示了s的相鄰兩個圈裏的數，加上最上方的數，和都是一樣的，因此沒加上最上方的數，兩個圈裏的數的和都是一樣，這個和可記為s。故此P就是3s。

兩條橫線上各有三個圈，裏邊的數加起來，都是一樣的，可以記為t，故此P可記為2t。

因為P可以寫成3s和2t，因此是6的倍數，而28減去最上方的數，由於那數只能是1至7其中之一，減出來的差只能是24，而最上方的數只能是4，故此不可以出現在左下角。

其餘各數，留意到上下兩橫行是可以對調，也不影響各個和，另外，三條標示為s的線段相鄰的兩個圈分成一組時，三組也可以互換位置，又不影響總和。也就是說，4以外的數，可以出現在下方六個圈裏任何一個裏。

因此只有4不能出現在左下角。

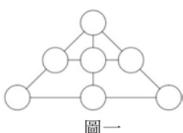
這題做起來，看到除了上方那個數，其餘六個數有兩種看法，可以橫看和由上而下地看，橫向兩組，由上而下則有三組，從而找到其餘六個數是6的倍數，因此找到剛好小於28的24為六數之和，即最上方必為4，不能出現在左下角。

有時在小一、小二的題目裏就有類似的問法，就是填個數字入圓圈那樣，試幾個情況，然後看看各線上加起來有沒有符合各個條件。對於初小來說，能寫到這樣已經不錯了，至少加法上是穩妥的，思考夠靈活，題目條件也理解正確。要是到了較高年班，能多列舉幾個情況出來，就更能歸納共通的法則。比如，看到上下兩橫行可以互換，或者直接全部列舉出來，水平就有所提高了。

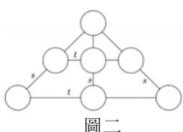
若果學生可以在代數的層次上，去理解題目裏各組數加起來有什麼關係，從而找到當中的線索，比如最上方的數必為4，過程中用了解方程組的方法，或者一些整數性質；比如整除性，或者其他數論知識，那又是層次更好的表現。若果還看到各樣互換關係，說得通下方其中一個數可以出現在任何位置，那又更好。

同一道題目，問法略作變化，就可以考察各個年級的解題能力。比如問初小，可以問他們找到一個同直線上總和一樣的填法，要是問起高中或初中，可以問他們有多少個不同的填法。若果問高中生，也就可以用這次的問法，問題看起來又多兩分陌生感。

在圓圈裏填數字，其實可以有多種變化，多花心思去推廣一下初等的問題，也可以有新發現。



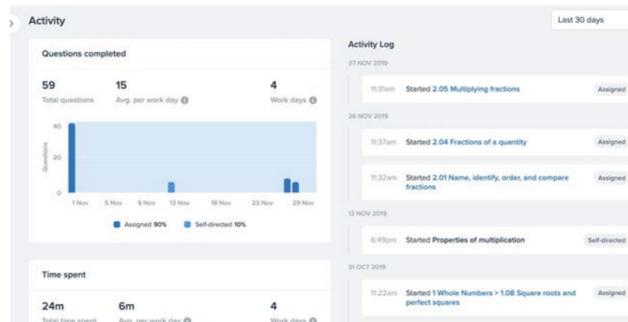
圖一



圖二



AI有利個人化學習 因材施教不再困難



◆個人化學習平台會收集學生的學習數據，以分析學生的特質。
網上圖片

智為未來

因材施教向來都是教育界所注重的教育理念，但要實踐這個理念卻是極具挑戰。在傳統的課堂裏，老師以相同的教材和教學方式教導不同程度的學生，既要做到「拔尖」，同時又需要「保底」，其困難可想而知。近年，不少學校已採用個人化學習平台 (personalized learning platform) 協助照顧學生的學習差異。

學習資源度身訂做

個人化學習的理念是依照學生個別的學習需要，為學生制訂適合的教學方式、教學進度以及教材，以提升學生的學習質量。過往要落實這個理念存在一定的困難，因為它需要以一對一的方式進行。

隨著大數據和人工智能 (AI) 的發展，這個理念的實踐已非遙不可及。不少科技公司已成功開發個人化學習平台，在測試、學習、練習、答疑等教學過程中應用人工智能技術，進行信息收集與反饋。

這些平台會收集學生的學習數據，以分析學生的特質，從而提供適切的學習資源。因此，每位學生所獲發的學習資源都是度身訂做的。對於能力稍遜的學生，平台會為學生提供較基礎的學習資源；而

對於能力較佳的學生，平台則提供較高階的學習資源。這種個人化的功能，能夠貫徹因材施教的教學宗旨。

此外，平台亦為學生提供一個按部就班的學習進程。由於平台是依照學生的程度而分配合適的練習，學生不需要完成一些超出其能力所限的練習。當學生已達至某個水平，平台才會分配較高難度的練習，從而逐步提升學生的能力。

平台還可以即時批改學生的練習，學生回答錯誤時提供即時的回饋，以糾正學生的錯誤概念，避免學生在後續課堂出現理解上的困難。

對於教師而言，平台可以提供數據主導的見解 (data-driven insight)。透過這些見解，教師可以深入了解學生的學習進度、強項和弱項以及需要改進的地方，讓老師調整自己的教學策略，並為個別學生提供合適的跟進。

人工智能的發展促進了個人化學習平台的發展，令現今的教學更以學生為本，更貼近每位學生的學習需要。以往教師難以用一對一的方式為每位學生提供深入的指導，但個人化學習平台卻打破了這個限制。相信利用個人化學習平台進行輔助教學，必為學生帶來更大的裨益。



◆中大賽馬會「智」為未來計劃 <https://cuhkjc-aiforfuture.hk/> 由香港賽馬會慈善信託基金捐助，香港中文大學工程學院及教育學院聯合主辦，旨在透過建構可持續的AI教育生態系統將AI帶入主流教育。通過獨有且內容全面的AI課程、創新AI學習套件、建立教師網絡並提供AI教學增值，計劃將為香港的科技教育寫下新一頁。

◆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。