



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顛骨，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顛骨。
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

◆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。

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！

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。

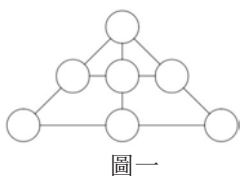
有時在小一、小二的題目裏就有類似的問法，就是填個數字入圓圈那樣，試幾個情況，然後看看各線上加起來有沒有符合各個條件。對於初小來說，能寫到這樣已經不錯了，至少加法上是穩妥的，思考夠靈活，題目條件也理解正確。要是到了較高年班，能多列舉幾個情況出來，就更能歸納共通的法則。比如，看到上下兩橫行可以互換，或者直接全部列舉出來，水平就有所提高了。

若果學生可以在代數的層次上，

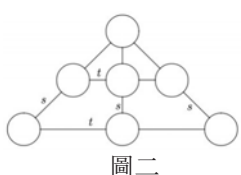
去理解題目裏各組數加起來有什麼關係，從而找到當中的線索，比如最上方的數必為4，過程中用了解方程組的方法，或者一些整數性質；比如整除性，或者其他數論知識，那又是層次更好的表現。若果還看到各樣互換關係，說得通下方其中一個數可以出現在任何位置，那又更好。

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，其實可以有多种變化，多花心思去推廣一下初等的問題，也可以有新發現。

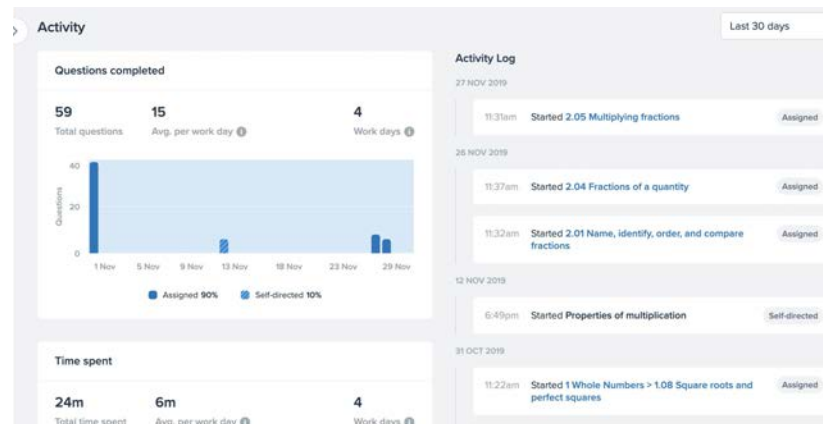


圖一



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。

由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。

香港賽馬會慈善信託基金會
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

香港中文大學
The Chinese University of Hong Kong

香港賽馬會慈善信託基金會
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

香港賽馬會慈善信託基金會
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

香港賽馬會慈善信託基金會
The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

◆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。

◆中大賽馬會「智」為未來計劃 <https://cuhkjc-ai4future.hk/>

由香港賽馬會慈善信託基金會捐助，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。