

神經網絡似社交平台「朋友名單」?

科學講堂

暑假之前，跟大家談過腦部神經細胞的網絡：腦中許許多多的神經元 (neuron) 就有如電子電路中的各條電線一樣，將腦部的訊息向四處傳遞；這些神經元又互相連接，組成複雜的網絡。不過，這些腦中的網絡如何控制我們的行為、讓我們產生各種各樣的想法，卻是科學家們還不能完全解答的問題，比如說我們能夠單憑察看一組神經元連接的方式，就可以推斷出它的功用嗎？幸好我們對神經網絡也不是一無所知；今天就和各位分享一個有趣的研究結果。

不同神經元負責不同訊號

要理解神經網絡，其中一個難處在於其龐大的數量：我們大腦皮層內的每一條神經元，都跟其他的神經元有着成千上萬的連接。這情況就和我們的社交平台有點類似：在社交平台上，很多人都有數以百(或千)計的朋友，從這些朋友的特徵、他們所構成的網絡等等，是否就能把我們一一分類，了解我們是怎樣的人？光是這樣想，就覺得這是個高難度的任務。

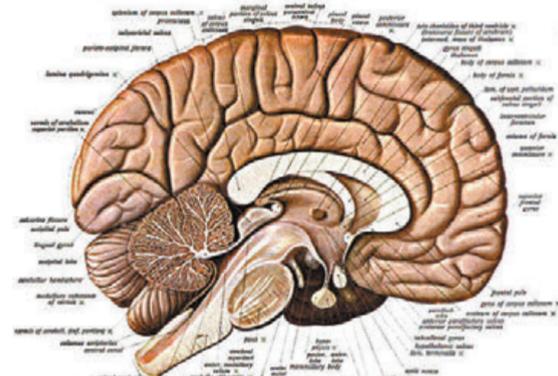
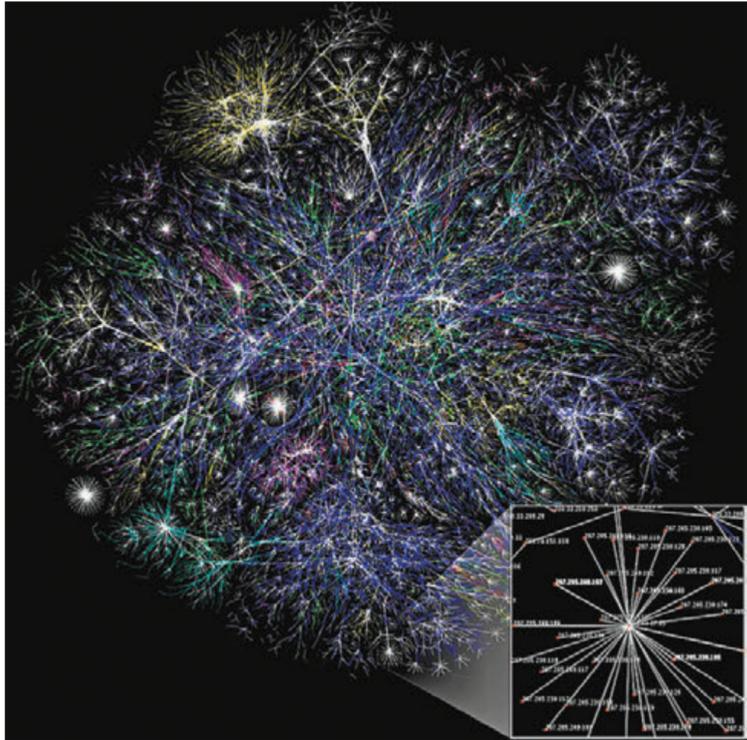
對神經科學家來說，他們要面對的困難還不止於此。腦部負責不同的功能，因此不同的神經元也可能對不同的「訊號」有不同的反應：例如有些神經元是負責傳送視覺訊息的，有些則可能只對聽覺有反應。要分析神

經網絡，神經科學家除了要記錄下神經元是如何連接起來之外，還要知道網絡之中的哪些神經元是負責什麼功能。

這是一件不容易的事：在實驗室中，科學家們可以深入研究神經細胞、組織，從而得知哪幾條神經元是連接起來的、它們之間的訊號是有關聯的；不過這個方法將神經細胞、組織獨立起來研究，不容易讓我們知道神經元的功用。另一種方法是從整體的角度出發，觀察神經元在身體內的反應：這個方法可以讓科學家們確定各個神經元的特別功能，但是要認清它們的連接細節，卻不方便。這真的是魚與熊掌，難以兼得。



我們難以從一個人在社交平台上的朋友去了解他是怎樣的一個人。 網上圖片



社交平台各人的連接，也形成了一個複雜的網絡。圖為代表了互聯網上各人的連接圖。 網上圖片

連接大量神經元 為腦袋可變通

倫敦大學學院的研究員 Lee Cossell 和他的研究夥伴突破了這個困難點，將「整體角度」和「細胞、組織角度」得到的結果融合起來，分析了老鼠大腦的視覺皮層。他們的發現，讓人覺得視覺皮層中的神經元網絡，可能真的跟社交平台上的網絡很像：有些人在社交平台上有許多「朋友」，但不見得每一個都是同等重要的；可能是較親密的，和我們的想法、背景、生活方式較相似的，會對我們有更大的影響，更能代表我們的個性。視覺皮層中的神經元網絡，也是這樣：一條神經元是真的連上了很多其他的神經元，不過對相同「訊號」（如視覺、聽覺）有反應的神經元，相互之間影響特別大；而其他眾多的神經元，相對來說影響就比較少。

如此說來，在每一個神經元系統中，只有少數的神經元是重要的；那麼我們的身體又為什麼會將大量的神經元連起來？科學家們推斷，這樣的設計可能是為了讓我們的腦袋「靈活變通」：我們的腦袋其實是有「彈性」的，比如在學習的時候、腦部受傷之後，腦袋可能需要改變一下神經的組合來適應新的狀況、接受新的想法和知識。一個預先就有大量神經元連起來的系統，可以藉由修改神經元之間的連接強弱來改變「設定」；假如神經元本身沒有連起來，要為了新的「設定」而長出新的神經元，那可得花不少的時間了。

張文彥 香港大學理學院講師

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。

巧算題

奧數揭秘

新的學年，新的開始！願同學們在新學年裡定下目標，不怕艱辛地向着標杆昂首闊步前進，以至能在知識領域裡奔馳、成長！

新學年的首個課題是「巧算」。巧算題是奧數裡很常見的問題，重點在於訓練學生觀察數字的能力，與發展算術的巧思。題目裡至能在知識領域裡奔馳、成長！

新學年的首個課題是「巧算」。巧算題是奧數裡很常見的問題，重點在於訓練學生觀察數字的能力，與發展算術的巧思。題目裡至能在知識領域裡奔馳、成長！

問題：計算 $19991999 \times 1998 - 19981998 \times 1999$ 。

答案：原式 = $1999 \times 10001 \times 1998 - 1998 \times 10001 \times 1999 = 0$

題目原本直接計算的話，由於是多位數，加上數字本身9字和8字都多，進位可以很複雜易錯，但觀察到各個數字有類似的地方，也就有了一點線索。當然，數字看來相像也未能解決，還需要了解數量的關係。比如 19991999 ，除了知道它是 1999 重複了之外，還要知道它在數學上等於 1999×10001 ，然後再把類似的關係，應用在 19981998 上，那才會解得到。

巧算題裡，有時難處是看着數與數之間，各位數字很類似，但又不知道數理上怎樣連貫得好，或者那個巧妙的方法是怎樣，這也是常見的。不過在練習時無須太沮喪，因為這也是解難訓練的開始。比如上方的題目，難處既然是數字大，那就找些數字小一點，又類似的來想想也可以，比如 $1919 \times 18 - 1818 \times 19$ ，1字那麼多，直接計算也挺容易，也會計到是0。或者改改數字，比如 $119119 \times 118 - 118118 \times 119$ ，雖然是多位，但1字夠多，也容易計出0。試了兩次就會開始覺得，答案好像是0，當然之後還得由數理的推論中確認。

解題時遇上障礙，試用自己能掌握的簡單又類似的情況開始，就是解難的關鍵。雖然難免有個感覺，即使自己做的題目能解得了，原本也未必解得了，這也是真的，但至少令自己多了練習的機會，即使未解到難的，也多了得着。

奧數題始終是課外題目，即使個別題目未解得到，但在解難中找到空間去進步，也是一個學習過程。難題並不是憑自信就做得好，許多時都要鼓起勇氣去嘗試，學習承受未成功時的徬徨，在一點點的迷惘中明白怎樣去探索，並從中得到進步的空間。這點解難的心態，往往是未學奧數的學生中比較缺乏的，因為課程內的問題，許多固定的做法，練習多了，好像很多題目都有重複的感覺，人就容易自信起來了，漸漸失去解決難題需要的謙卑。

其實只要心態改變了，當其他學生還是很快放棄的時候，自己在解難時多走幾步，就已經有達成卓越的條件。

有時候學生未必知道學得那麼難是為了什麼，答案其實很簡單，學習上追求卓越，成功也就近了，難的可以耐得住，淺的也就易學了，好像一個人多走上斜的路，走平路時也就健步如飛，道理不難理解。相反，老是做着容易的習題，不往深處走，人好像很自信，但遇上難題就很快放棄了，長遠來說能力也很有限制，而且心思軟弱了，長久積下來，要改變也不易。

學生若能處理好課程內的數學，達到八九十分之後，循序漸進地加入一點奧數訓練，改善解難的心態，明白怎樣面對小小的挫折，長遠來說是好事，不妨早些開始鍛煉。

張志基

運用社區資源 學習環保節約

綠得開心@校園

保良局方王錦全小學多年前已十分重視環保教育，2018年更獲得港燈「綠得開心學校」的優異獎。在校內，我們特別委任了健康主任擔當「環保經理」一職，與小組成員負責統籌及推行全校的環保教育，並不時引入新理念及定期進行檢討改善。在課程方面，本校亦會安排學生在全方位學習週內進行節能及環保教學活動，學習節能及環保知識，認識可再生能源、碳排放等課題。

除了致力推行環保政策及課程教學外，本校積極培養師生的環保意識，例如於電掣開關上貼有溫馨提示，提醒老師及學生離開課室時關掉所有電器，校園內放置分類回收箱回收各類廢紙、膠樽，又會聯絡回收公司定期到校收集回收物品。

我們更特別帶領環保大使到塑膠資源再生中心認識廢塑膠的處理過程，包括清潔、分拆、壓縮及分類，讓他們明白處理廢棄塑膠過程並不容易，日常生活應該少用塑膠製品。

我亦借助社區組織的資源讓同學有更多學習體驗，慶幸香港有不少組織及機構都關注環保問題及積極推行環保教育，舉辦多元化的環保活動讓學校參與，我亦成功參加了多個環保計劃，藉着不同活動喚醒學生及家長對保護環境的關注。

珍惜用水是課堂上學習的課題，內容已涵蓋對環境及水資源



同學們正在測量流量，看看本校水龍頭的流量會否過大。

作者供圖

的保育概念。為了讓同學對水資源污染和短缺問題有更深刻認識，我亦參加了由環保組織舉辦的 Water Saver School 節約用水活動及 A Plastic Ocean 計劃，同學們透過計劃了解微塑膠對海洋生態和人類帶來的禍害，明白到減少使用塑膠產品的重要性。

本校亦參與了「惜水學堂」節約用水教育計劃，透過舉辦不同類型的活動，例如課堂活動、學生講座、外出參觀、以節約用水為題進行創作等，培養同學節約用水的習慣，並於學校及家中實踐珍惜食水的理念。

同學們有機會跳出課室，參觀「水資源教育中心」。參觀後，

同學們於校園內實踐所學，推行節約用水活動，由健康大使擔任考察員，量度及記錄學生在校內的用水情況，考察其用水習慣。其間，同學們有機會探討可行的節約用水措施，向學校提供意見。

本校能成功獲得港燈綠得開心計劃「最傑出『綠得開心學校』大獎」的優異獎實在不容易，在此感謝校內各成員的配合。氣候變化是全球面對的挑戰，我們絕對不能鬆懈。

本校未來希望更進一步，在學校設置太陽能光伏系統，善用可再生能源，減少碳排放，為保護環境作出努力。

保良局方王錦全小學 港燈綠得開心計劃「綠得開心學校」之一，最傑出「綠得開心學校」大獎2018小學組優異獎

港燈綠得開心計劃，致力教導年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣，目前已有四百多間全港中小學校加入「綠得開心」學校網絡。如欲了解詳情，歡迎致電3143 3727或登入 www.hkelectric.com/happygreencampaign。