



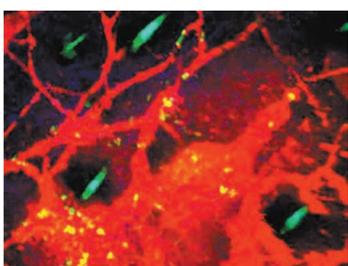
情緒影響身體 心態好病易好

科學講堂

1989年美國有一個有趣的醫學研究，發現參與了研究計劃的乳癌病人，倘若在傳統療程之外同時接受團體心理治療和自我催眠治療，會比只接受傳統治療的病人活得更久。一些其他的研究也好像顯示，心境狀況與癌症病人的病況有關。我們生病的狀況跟心理狀態有什麼關聯？今次就和各位討論一下。

人為刺激腦袋 疤痕亦會減少

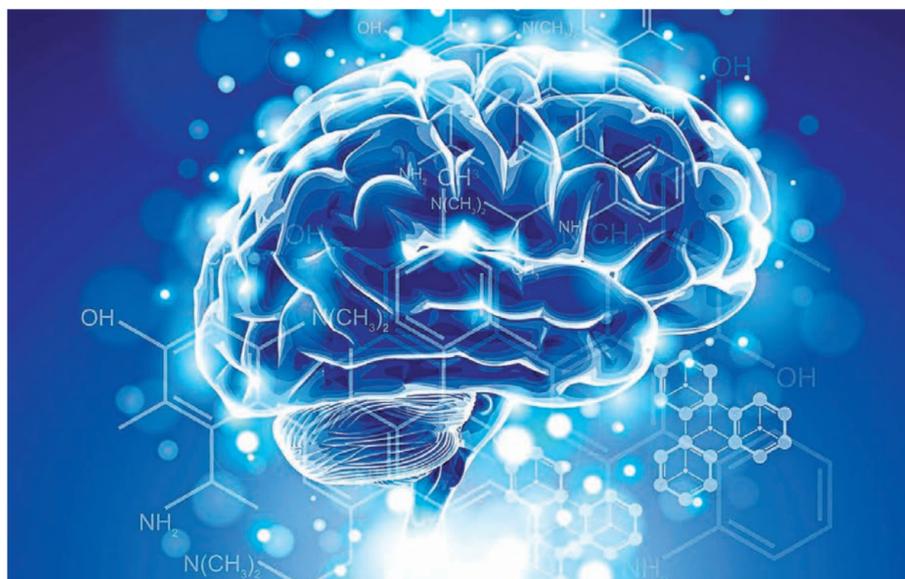
在實驗室裏，以色列的研究人員 Hedva Haykin 也有相類的發現。Haykin 在顯微鏡之下，察看曾經心臟病發的老鼠的心臟樣本。一部分老鼠的腦袋曾受刺激，被刺激的是負責積極性、正面情緒的部分。研究發現，這些老鼠的心臟在病發後，只在健康的心臟細胞附近留下細微的疤痕；反觀負責正面情緒的腦袋部分沒有被刺激的老鼠，病發後心臟會留有明顯的疤痕。當重複的實驗展示出相同的結果，就不禁讓人猜想，腦袋的狀態，可能會影響我們身體生病得有多嚴重。



◆ 研究發現切斷神經線可以遏止發炎的狀況。圖中綠色為發炎的部分。資料圖片

早在 20 世紀初，就有科學家發現把一些皮膚的神經線切斷，能夠遏止發炎的症狀。到了 1990 年，神經外科醫生 Kevin Tracey 正在研究一種消炎藥能否幫助腦部處理由中風引起的發炎。實驗中的部分動物其實全身都有發炎，當注射這種藥物進入牠們腦部的時候，研究人員本來預期只有腦部的發炎會好轉；但出乎意料之外，這種藥物對動物的全身都有效用。

為了研究腦袋和身體各部分的關聯，科學家們其後把老鼠的迷走神經 (vagus nerve) 切走。迷走神經包括了十多萬條神經纖維，連接腦部跟肺部、心臟、腸道和各種主要器官。在迷走神經切走以後，消炎藥物對身體的效用亦隨之而消失，暗示這種「精神」上的連結，可能也會影響身體不同部分的運作。



◆ 研究發現，生病狀態和心理狀態有關係，而刺激腦部中的一些部位，可以減低炎症。

島葉受到刺激 誘發腸道發炎

近年的研究更加發現，腦部中的下丘腦 (hypothalamus) 控制了食欲不振、發燒等與感染疾病有關的症狀。當研究人員刺激下丘腦的神經元，就可以引發這些生病的症狀，縱使身體根本沒有受任何病原體感染。

下丘腦之上更有另一個部分稱為島葉 (insula)，與處理情緒和身體的感官有關。2021 年的一個研究顯示，島葉中的神經元會對過往腸道發炎的狀況留有記憶，而刺激那裏的細胞亦會誘發腸道發炎的反應。這可解釋為什麼有些人的腸道特別敏感：在沒有明確病原體的狀況下，他們也會有腸道發炎的症狀。

有了這些的了解，已有科學家在研究如何將它們應用到治療之上。例如可以在頸上裝上微型的儀器，適時地刺激病人的迷走神經，用以應付與自身免疫力相關的疾病。在歐洲的小型臨床測試已經初步顯示，適當地刺激迷走神經有助減低類風濕性關節炎的嚴重性。

一直以來，我們其實不時都在懷疑情緒和心理對身體狀態的影響。近年的這些研究，的確為我們開展了新的方向：希望在不遠的未來，我們能夠更全面地治療病人，更好地支援受心理因素影響健康的病人。

◆ 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。

四次方程的解

奧數揭秘

這次談談一道四次方程中，求解的近似值問題。

問題：方程 $x^4 - 3x^2 - 6 = 0$ 剛好只有兩個實數解 r 和 s 。求 $[r] + [s]$ 。($[r]$ 表示小於或等於 r 的最大整數。)

答案：設 $f(x) = x^4 - 3x^2 - 6$ ，由於函數的連續性，若是找到一對連續整數 a 和 $a + 1$ ，使得 $f(a)$ 與 $f(a + 1)$ 兩數正負相反，即得 a 為 r 或 s 其中之一。這裏先試着那幾個成功的例子，之後再說明為什麼選這幾個值。留意到 $f(-2) = (-2)^4 - 3(-2)^2 - 6 = 16 + 24 - 6 = 34 > 0$ ， $f(-1) = (-1)^4 - 3(-1)^2 - 6 = 1 + 3 - 6 = -2 < 0$ ，因此不妨設 $[r] = -2$ 。另外， $f(3) = (3)^4 - 3(3)^2 - 6 = 81 - 27 - 6 = 48 > 0$ ， $f(4) = (4)^4 - 3(4)^2 - 6 = 256 - 48 - 6 = 202 > 0$ ，故此可設 $[s] = 3$ 。由此得知 $[r] + [s] = -2 + 3 = 1$ 。

題解裏主要用上函數的連續性，然後知道兩函數值，若果正負相反，則當中有個函數值為 0 的情況。上邊的解法，直接指出了那兩對連續整數是什麼，好像事先就知道了似的，這也可以說明一下，為什麼選這些數值。

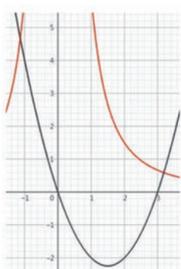
原本這個函數是 4 次方，若觀察圖像，未必可以很快想得仔細。筆者自己做起來時，就先把原本的方程移項化為 $x^2 - 3x = \frac{6}{x}$ ，這裏 x 也不會是原方程的解，化為分母也沒什麼影響。於是問題就變成聯立 $y = x^2 - 3x$ 和 $y = \frac{6}{x}$ 兩道方程，觀察圖像，然後求交點的過程。

由於二次方程 $y = x^2 - 3x$ 的 x 截距明顯是 0 和 3，圖像很易求得。而後者 $y = \frac{6}{x}$ 是關於 y 軸左右對稱的，而且在 1 和 -1 左右，函數大小變化會很大，距離 y 軸遠一點點，函數值也會縮小很多。即使沒用繪圖軟件，單以紙筆大概畫個圖像，也會發覺那些交點挺接近 -1 和 3，再前後試幾個值，就會找到答案。

比如 $(-1)^2 - 3(-1) = 4$ ， $\frac{6}{(-1)} = -6 < 4$ ，而 $(-2)^2 - 3$

$(-2) = 10$ ， $\frac{6}{(-2)} = -3 < 10$ ，比較起來，當 x 為 -1 時，後者較大；當 x 為 -2 時，前者較大，於是兩線就有交點了。至於另一交點，由於 3 是前式的 x 截距，後式中，當 x 略大於 3 時，挺接近 0，於是就會去嘗試 x 為 4 的時候。具體的圖像就如下圖那樣。若果用原本的 4 次方程，化成函數，找函數值，也能試到一些簡單數值的，但始終有 4 次和 3 次的項，計算起來就沒那麼簡單，也挺難用些直觀圖像去了解。上邊還是用了 4 次函數的說法，也是為了表達方便而已。

除了以上的看法，其實也還有其他的，比如把原本的方程化為 $x^2(x - 3) = 6$ ，那樣也可以看出等號左方之中， x 要大於 3，就會是正數，大概嘗試比 x 大於 3 的數值，可能會有點發現。另外，若左方 x 小於 0，負負得正之後，左方又會是正數，順着 -1, -2, -3... 去試，也可能有些發現。



◆ 舊圖片隨着時間過去，可能會損壞，而使用人工智能來修復圖像，就更能提高準確性。圖為已經泛黃的舊照片。網上圖片

AI 預測缺失內容 舊照片重現光彩

智為未來

近年來，電腦視覺 (Computer Vision) 作為人工智能 (AI) 技術之一發展迅速。其中圖像修復是電腦視覺中的熱門研究技術，這項技術在文物保護、影視特效製作、多餘物體移除等方面，都有着顯著的應用價值。不僅如此，它還能讓很多模糊、甚至破損的舊照片重現光彩。本文將介紹 AI 技術修復照片的方法和步驟，以及 AI 修圖技術和普通修圖軟件之間的分別。

圖片修復技術的主要步驟是識別圖片中的缺陷並加以修復，這兩個步驟也是訓練算法模型的過程。首先在大量的圖像數據中標記缺陷，然後通過與修復後的同一張圖像做對比，讓算法模型學習到修復前後的不同之處。當累積到足夠的「學習經驗」之後，模型自身就可以完成修復「工作」。隨着深度學習的出現和發展，圖片修復技術也日漸改進，它可以通過大量

的圖像數據信息自動完成缺陷特徵提取和圖像匹配的任務，提高準確性。

AI 修圖技術與普通修圖軟件最大的區別在於原理不同。普通修圖軟件的修圖原理是從相鄰的區域複製像素，再黏貼到空缺或模糊的區域，從而使圖片完整或清晰。不過這種方法會導致被修復區域和原有區域之間的過渡顯得不自然，並且可能出現修復錯誤。例如，一張圖片中有一片荷塘，荷塘的中央有一朵粉色荷花，荷花的一些花瓣缺失了，如果用普通的修圖軟件修復它，就可能會出現修復的花瓣跟荷葉是相同顏色的情況，無法還原花瓣的顏色。AI 修圖模型則具有學習能力，可以透過預測圖片原本缺失的內容，然後再進行修復還原，從而達到更準確的還原效果。

AI 圖片修復技術不僅可以修復黑白、模糊、破損的照片，甚至可以修復黑白電影或者老舊的影片片段。總而言之，AI 修圖技術的實踐性很強，應用範圍廣，效率高，相信還有更高價值的應用等待着我們去發掘。

◆ 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。

