

細胞激素促代謝 適量運動身體好

科學講堂

運動有助維持身體健康，研究顯示，每星期疾步走450分鐘，能夠有效幫助我們延長壽命；定期運動更可以增強我們的免疫系統，降低患上第二型糖尿病、癌症等等慢性疾病的幾率。這不禁讓我們好奇：運動究竟是怎樣維持甚至提升我們的健康的？今次就跟大家探討一下。

運動對我們的身體有什麼作用？

運動在人類演化的歷史中一直有著重要的作用，儘管有些靈長類動物採納了比較悠閒的生活方式，但原始人類還是依靠捕獵、收集等方式生活。農耕時代的到來也能證明我們的先祖經常進行體力勞動。那麼運動對我們的身體有什麼作用？

早在上世紀六十年代，科學家們就已猜想，骨骼肌細胞在運動的時候，可能釋放出一種特別的物質，幫助調節身體中的葡萄糖。

到了1999年，有研究分析了運動員在參與馬拉松前後的血液樣本，發現馬拉松後，血液中多了許多不同的細胞激素，當中有些在運動後4小時仍維持在高水平，其中一種就是白血球介素-6 (Interleukin-6, 簡稱IL-6)。其後的研究發現，運動時肌肉收縮，的確會分泌出IL-6，也就證實了運動時身體會產生細胞激素。

不過，對於身體，高水平的IL-6究竟會帶來有益還是有害的效果，要視乎這些IL-6是怎樣生產出來。當我們在休息的時候，太多的IL-6會引起發炎，更與第二型糖尿病和肥胖有關；但是在運動的時候，IL-6卻會引發其他激素（例如IL-10和IL-1ra）的反應，會幫助降低發炎和其他

的有害效果。科學家們現正詳細地記錄和分析運動對身體的各種影響。2022年，一個以老鼠為樣本的研究發現，運動對21種細胞中超過200種蛋白質有影響。

研究人員本來預測，運動主要會對肝臟、肌肉、骨頭的細胞有幫助，但是在實驗中發現，運動對身體中許多不同的組織和器官都有正面的影響。

實驗中，老鼠在運動之後，肝臟會分泌出羧酸酯酶 (carboxylesterase) 這類酵素，提升老鼠的新陳代謝。研究人員利用基因技術增加這些酵素在老鼠體內的水平，發現即使之後為牠們提供高脂的飲食，這些老鼠的體重也不會上升，而牠們在跑步機上也可以跑得更久。

假如我們能夠理解運動如何改變身體，讓我們更加健康，那麼是否可以開發出只需定時服用、無須出汗也能實現運動效果的藥物？SLU-PP-332正是如此的一種化學物，這種化學物可以幫助啟動心臟、骨骼肌等等組織的新陳代謝。實驗發現，SLU-PP-332能夠讓老鼠跑得更久、更遠；肥胖的老鼠就算沒有增加運動量，也能因此降低體重，減少身體積聚的脂肪。

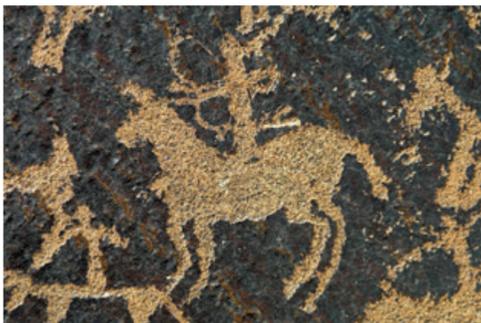
小結

運動對身體有益，這個道理好像人人都懂，不過全球有四分之一的成年人還沒有到達世界衛生組織的建議的運動標準，即每星期150分鐘至300分鐘的中度運動（比如說疾步走）。通過提升我們對運動背後機制的了解，我們可以制定更清晰的運動指引，幫助大家對運動更加投入！



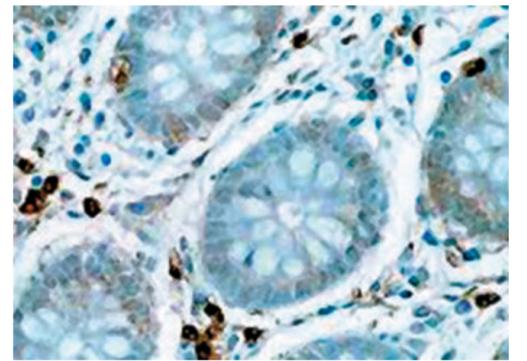
◆完成馬拉松後，運動員的血液樣本中多了許多不同的細胞激素。圖為渣打香港馬拉松。

資料圖片



◆原始人以捕獵、收集等方式生活，經常進行體力勞動。圖為曼德拉山岩畫狩獵圖。

資料圖片



◆顯微鏡下的白血球介素-6。

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。

智取難題 以小見大

奧數揭秘

問題：在十萬到一百萬之間的整數中，有多少個各數字沒有重複，且數字由左至右數起，由小至大排列？
答案：留意各數字當中，不可能有0，否則最左方數字為0。在範圍當中的數，符合條件的都是六位數，這樣在數字1至9當中，取6個數字，將它由小至大排列，就得出一個符合條件的數，而符合條件的數，也是可以這樣得到，於是這樣的數有 $C_9^6=84$ 個。

解題時列舉一下，容易發現不可能有0，要是多列舉幾個這樣的數，也會發現，只要選定了那6個數字，排列次序就唯一確定了。明白之後逐個數去數算，轉化為數算以6個數為一組、有多少組的問題，那樣就會用上組合數，得出84個數。

在解題之中，若果思路局限於去嘗試逐個數，列舉起來就複雜了許多。上述解法之所以簡潔，都是因為由逐個數去數，變成逐個組合去數，那樣想通了才能較快地計算出來。
通過逐個組合計算，最終得出84，要是想列舉出來，好像就太多了。若是想再驗證一下，不妨把題目範圍改得小一點，比如看看三位數的情況，然後把1至9改為1至5，這樣就能列舉出來：123, 124, 125, 134, 135, 145, 234, 235, 245, 345，共10個數，於是就找到了想法跟上方一致，又比較確定的結論。

排列組合的問題一旦用上了乘法、排列數或組合數，計算出來的數一般都很大。若是想確認一下答案，平常也不易找到別的方法，最好的方法就是能一題多解，在多個想法中得到同一結論，那

就最好。不過，若能力本身已足夠一題多解，且遠超這道題所能測試的水平，可能也未必需要進一步確認了。

在部分題目來說，把情景簡化，比如範圍收窄、變化減少，盡量維持原本題目裏的脈絡，看看同樣的想法，能否應用在簡化的情景中，然後用列舉的方法，逐個結果檢視，那就是能夠對結論增加信心的方法了。

這裏嘗試以小見大的做法，有一個細節要留意，就是把六位數變成三位數。要是沒改成1至5，而是維持1至9的話，那樣數出來，一樣是個數，沒有變得更簡潔，列舉同樣麻煩，這樣對確認結論沒有幫助。把9改成5，組合數計出來，只有10至20左右，才容易列舉。所以說，單是嘗試以小見大的想法，是未夠做得好的，當中還是有些細節的技巧，要在做題目當中鍛煉出來。

在思考中能以小見大，很能鍛煉解題思維，不再局限於強硬破解，而是能夠做到智取。不過，單是想以小見大是不夠的，操作起來有許多細節，嘗試應用時有成功與失敗，若是想要做得好，還是要自己一步一步地練出來。



◆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外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

AI代理自動規劃 工作生活更便捷

智為未來

隨著人工智能 (AI) 算法的快速發展，大型語言模型 (Large Language Model, LLM) 的研究亦成為了AI領域中的重要突破。其中，ChatGPT展現了強大的語言理解和生成能力，從故事創作、文章摘要，以至專業試考核等任務，均可展現出比人類更優秀的才能。同時，我們在完成以上任務的步驟亦相對簡單，可能只需要一句提示詞便能讓LLM生成回答。

不過，在多變的環境中，任務可以是複雜的，或需要多個步驟才能完成。比如，我們想要舉辦一場足球比賽，其中步驟可包括：(1) 邀請球隊、(2) 預訂場地等，以上步驟亦可因球隊沒空、預訂已滿等環境因素而變更，只是利用LLM可能無法完成我們要求的任務。因此，在這篇文章裏，我們將介紹一個被認為是推動AI發展的重要領域——AI代理 (AI Agent)。

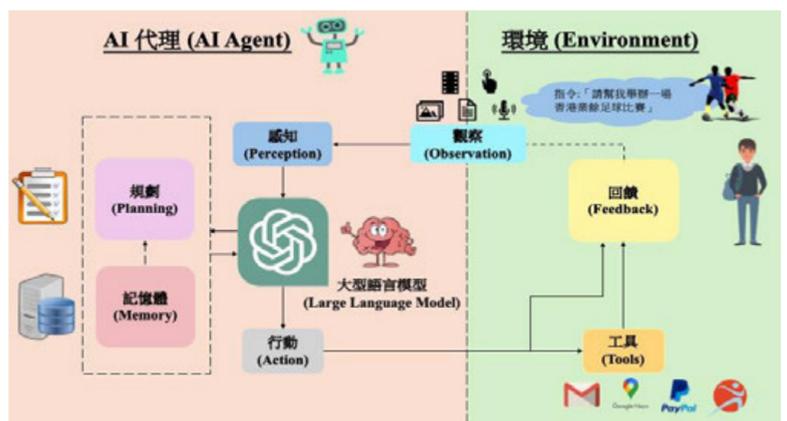
任務決策流程自動化

AI代理，是一個可感知外在環境，並利用LLM作為大腦，實現相對自主完成任務的AI系統。它的基本工作流程可分為以下步驟：1.感知 (Perception) 2.規劃 (Planning) 3.行動 (Action) 4.回饋 (Feedback)。

比如，我們現在發送「請幫我舉辦一場香港業餘足球比賽」的指令，AI代理便會感知到我們在環境中下的指令文本，然後儲存在記憶體內。

接下來，AI代理便會對記憶體內的任務進行規劃，把任務拆分成多個更小的子任務，以方便處理複雜任務。例如，第一個子任務可以是邀請球隊，LLM便會根據它對外在環境的知識和任務的理解決定需要執行的行動。而行動可以是借助網絡搜尋工具搜尋本地業餘球隊，並利用郵件工具發出邀請函。

在LLM從感知的觀察中，得到郵件回饋後，假如沒有球



◆AI代理工作流程示意圖。

作者供圖

隊參與，LLM的行動可以是對我們發出沒有球隊參與的訊息，讓我們再送出其他指令。假如有球隊參與，LLM便可自動決定執行下一個子任務，例如預訂場地。LLM的行動可以是利用谷歌地圖和康文署的場地預訂工具，尋找合適的比賽地點。如回饋是有可預約的場地，LLM在感知後便會向我們發出確認場地地點和付款方式的訊息；如回饋是找不到可預約的場地，LLM亦可自動不斷尋找未來可供預約的場地。

AI代理會一直處理已規劃的子任務，直到最後完成所有子任務，或感知到終止任務的指令。由此可見，AI代理配合LLM可在多變的環境中互動，利用合適的工具，理解並自動完成人類送出的指令。

AI代理還有哪些實際的應用呢？其中一個是大家經常聽到的自動駕駛汽車。AI代理可不斷感知複雜多變的路面情況，利用LLM分析、規劃，並決定最佳的行車路線和速度，在無人為干預下安全駕駛。

AI代理還可以應用在智能家居中，透過感知家居的環境情況與使用者的行為和生活習慣，調整家居的智能設備的使用。例如：在家裏沒有人的時候關掉不必要的電器和在需要看書時自動調節合適的亮度。

隨着AI技術不斷進步，AI代理的應用在將來亦可能進一步增加我們與AI的交互，改變我們的生活方式。



◆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。