

望梅真能止渴？ 安慰劑效應關腦事

科學講堂

大家或許聽過類似「望梅止渴」、「畫餅充飢」的故事，這就好比醫學中的安慰劑效應，病人明明只吃了沒有藥效的東西，病卻好了。這種安慰劑效應，究竟是怎樣發生的？

安慰劑效應與小腦有關

安慰劑效應是否真實存在，長久以來都頗有爭議，疾病的症狀減輕可能是源於多種因素，可能是疾病本身自然地減輕了，也可能是身體慢慢地痊癒了。不過，時至今日，醫療界普遍認同安慰劑有真實的效用，特別是運用安慰劑來鎮痛，現今已被詳細地研究。病人預期疼痛會得到減輕，就真的不覺得痛了。

腦部掃描可以幫助我們找出安慰劑效應和腦袋哪個部分有關。2021年的一個研究，指出了讓人吃驚的發現：安慰劑的鎮痛效應，原來跟主要負責行動和協調的小腦有關。不過現今腦部掃描的解像度未夠高，暫時不能提供足夠詳細的數據來進一步分析。不過可以設計相關的實驗，利用老鼠來深入研究。

用老鼠做實驗 研生效原因

近日就有研究人員設計了相關的實驗，當中有兩間相連的房間。在實驗的預備階段，其中一間會維持在讓老鼠舒適的攝氏30度，而另一間則保持在讓牠們不舒服的攝氏48度，然後再令一部分的老鼠有充分機會去體驗兩個房間的不同。到了實際的實驗部分，兩間房間都調升至攝氏48度，而放進的老鼠，有一部分之前曾分別體驗過這兩個房

間，另一些卻沒有。客觀來說，不管老鼠之前有沒有進去過這兩個房間，牠們現在都應該體驗到一樣的48度。

實驗的結果卻不是如此：以前有在這兩個房間「遊歷」過的老鼠，傾向逗留在之前較涼快的一邊，彷彿那邊的溫度真的是低了一點。牠們也較少出現反映出痛苦的行為，比如說舔嘴、跳躍，或用兩條後腿站立起來。如此看來，牠們是認為牠們所處一邊的房間比較舒服，心裏確實沒有感到那麼辛苦，和安慰劑鎮痛效應的描述一致。

「效應」與對藥物效能的期望有關

通過研究這些成功運用安慰劑鎮痛的案例，研究人員就可以察看相關的腦部活動，觀察當安慰劑鎮痛效應出現的時候，究竟腦袋的哪個部位在活躍運動。研究人員找到了一個相關的神經路徑，由大腦連接至腦幹，再聯繫到小腦皮層的浦肯野神經細胞(Purkinje cells)，確認了安慰劑的鎮痛效應是如何在腦袋中發生的。

令人驚喜的是，安慰劑效應與我們對藥物效能的期望有關，研究人員原以為應該和較高階的腦部功能有聯繫，沒想到卻和協調運動、反射動作的小腦與腦幹有關。

小結

今次分享的研究成果，指出了安慰劑鎮痛效果的腦部神經機制。這也可能跟「反安慰劑效應」有關，有時病人明明已吃了有用的藥物，或是根本沒有病，但因為堅信自己生病，依然出現病徵。人類的狀況自然會比實驗室中的老鼠複雜，比如說人類會用語言溝通，更複雜地形成對藥物效能的各種預期。



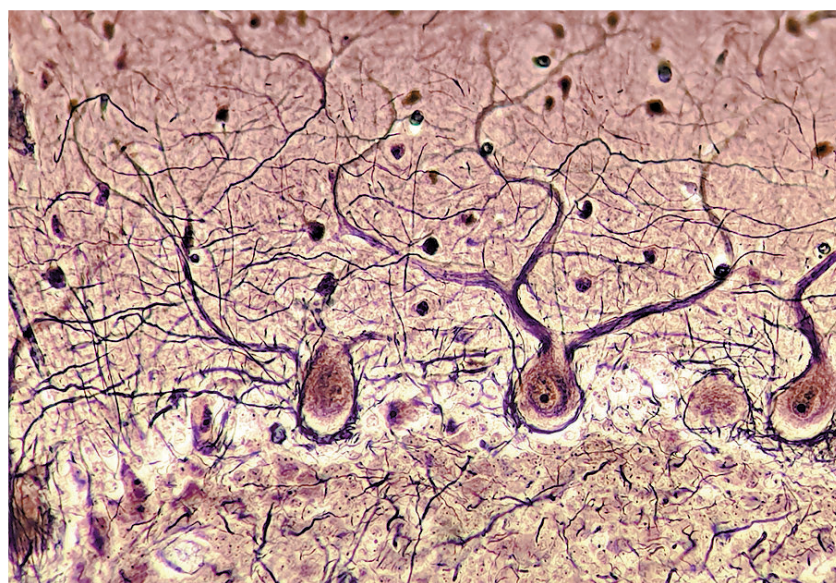
●「望梅止渴」、「畫餅充飢」這種安慰劑效應，究竟是怎樣發生的？

資料圖片



▲安慰劑有時只是無害的糖片。

網上圖片



▶小腦皮層的浦肯野神經細胞。

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。

巧用算式化簡 聯繫多方知識

奧數揭秘

問題：設 u 為方程 $x^2+x-1=0$ 其中一個根，求 u^4+2u^2+2023 。
答案：由於 u 是方程的根，得知 $u^2+u-1=0$ ，即 $u^2+u=1$ 。
原式可整理為 $u(u^2+u)+u^2+2023=u+u^2+2023=1+2023=2024$

解題中留意到 u 為根，可以代入方程，經整理後發現，後來的算式跟原本方程裏的項有相同的部分，之後反覆代入，就可以求得數值。

平常學生做這道題可能想過，用一元二次方程的公式把解求出來，然後代入後式。這當然是複雜的，當中會有許多根式運算。學生有時會忘記，根本就可以代入那個方程，然後移項，還是會相等，之後又可以拿來輔助運算。

至於為什麼會有直接計算的想法，或者為什麼會忘記根可以代入，可能是因為操練基礎時題型見多了，有些基本求解的思路太深刻，變成了直接反應，又或者在題型的練習中見過變化太多，反而忘了最基本的部分，比如根的定義。

該題目以奧數的水平來說是入門的程度，學生在高中剛開始接觸一元二次方程時，可用來訓練，或能令學生的想法變得靈活一點。還可以訓練學生多觀察算式，見到題目裏的後方的算式，雖然未能直接用上方程結果，但經變換後可以用到一部分，然後又進一步發現，化簡後的部分還可以用得上，頗有探索與發現的樂趣。

要是學生在初中時接觸到這道題目，本身就要先修一些一元二次方程的基礎，或者對代數式的運算有相當靈活的處理，

才較易掌握。

如果題目裏的方程出現虛數根，離開了實數範圍，那樣要是嘗試解出來，再代入，算術會更複雜，若是用上之前所述的代入法，就簡潔多了。

可能在看題解時會覺得，這題之所以用反覆代入的方法，是因為題目的數和算式設計得好，所以才有好效果，其實這也只對了一半，因為原本的方程來可以整理成 $u^2=-u+1$ ，那樣 u 的二次項可以變成一次的項，反覆代入之下，無論最後想計算的算式是 u 的多少次，只要是正整數次方，最終還是可以全部變成一次的。這是可見見，必然可以化簡到目標，即使化簡後還有未能計算的部分，也是遠比原本的算式簡潔得多，可以先做了再探索。

今天所介紹的題目入門門檻低，既能鞏固原本關於根的理解，又可以練習靈活處理代數式，而且也啟發了一些數學解題的普遍思想，比如用已知算式把未知的算式降次等等。

題目對於學生來說，在知識點的連結上打通了原本的基礎，突破了操練帶來的慣性，又能引領到普遍的解題思想，有多方面的聯繫，所以是一道好的題目。因此類似的技巧，在各水平的競賽上時不時就會出現。

科技暢想

網約車不簡單 多重技術作支撐

網約車作為一種新興的交通方式，憑藉先進的科技和創新的商業模式，迅速改變

了很多市民的出行習慣。它的運作依賴於強大的網絡平台，結合了移動應用和地理定位技術，使得用戶能方便地在手機上呼叫車輛。今天將會為大家介紹有關網約車的科技，希望大家思考如何將這些科技應用在更多的領域。

網約車的核心是其網絡平台，通常由一個移動應用和一個後端管理系統組成。用戶下載應用後，只需輸入目的地，系統便會利用GPS定位技術找到附近的司機。這個過程快速且高效，通常只需幾秒至幾分鐘。司機和乘客之間的匹配是通過算法實現的，考慮到距離、時間和需求等因素，以達到最佳的配對效果。

1. 用戶端：

- 移動應用：用戶通過手機應用程式進行操作。應用通常使用 React Native 或 Flutter 等框架開發，以確保在不同平台下的一致性。
- 功能：用戶可以註冊、登錄、選擇目的地、查看司機位置和支付車費等。

2. 服務器端：

- API：服務器使用 RESTful API 來處理用戶請求，確保數據的流通和交互。這些 API 負責接收用戶的請求、查詢數據庫並回饋結果。
- 負載均衡 load balancing：為了處理大量的用戶請求，服務器通常會使用負載均衡技術，如 HAProxy 或 Nginx，將流量分配至多個服務器，確保系統的穩定性和可用性。

3. 數據庫：

- 數據存儲：使用 SQL (如 PostgreSQL) 或 NoSQL (如 MongoDB) 數據庫來存儲用戶信息、司機信息、行程紀錄和評價等數據。
- 數據庫設計：數據庫的設計需要考慮到數據的關聯性和查詢效率，通常會使用索引來加速查詢。

4. 定位系統技術：

- 車輛和用戶的移動設備均配備定位系統模塊，實時獲取位置數據，在內地，高德地圖及北斗衛星能夠提供精確到米的定位，這對於提高乘客和司機的配對精度至關重要。

5. 地圖服務 API：

- 路徑計算：網約車平台通常會使用地圖 App 服務



●網約車乘車點

資料圖片

來計算最佳行駛路徑，考慮交通狀況和路況。

- 實時更新：這些 API 能提供實時交通數據，幫助司機選擇最佳路線，提升乘客的等待時間和行程效率。

6. 算法應用：

- 匹配算法：最短路徑算法。例如 Dijkstra 算法或 A* 算法，用於計算司機與乘客之間的最短路徑，確保快速的接送服務。

- 需求預測算法：使用機器學習技術 (如回歸分析或時間序列分析) 來預測某一地區的用車需求，以便合理調配車輛。

- 評分系統算法：信用分數計算。根據用戶的行為和評價，使用算法計算用戶的信用分數。這能夠幫助平台進行風險管理。基於用戶過去的行為，使用協同過濾算法來推薦適合的司機或服務。

7. 數據分析和可視化：

- 大數據技術：使用 Hadoop 或 Spark 等大數據技術來處理和分析平台生成的海量數據，從中提取有價值的洞察。

- 數據可視化：通過工具如 Tableau 或 D3.js，將分析結果可視化，幫助管理層做出更明智的決策。

8. 這些平台還提供即時車輛追蹤功能，讓乘客能夠隨時了解司機的到達時間和行駛路線，提升了安全性和透明度。

9. 在支付方面，網約車平台通常支持多種支付方式，包括信用卡、電子支付等，簡化了交易流程。

看似簡單的網約車 App 背後，其實有着諸多技術的支持，這些技術就像有不同功能的零件，共同發揮作用為用戶提供完整的服務。

●洪文正 (香港新興科技教育協會)

簡介：本會培育科普人才，提高各界對科技創意的認識，為香港青年提供更多機會參與國際性及大中華地區的科技創意活動，詳情可瀏覽 www.hknetea.org。



香港數學奧林匹克學校
Hong Kong Mathematical Olympiad School

●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.hk-mos.org。