

「杯弓蛇影」塑記憶痕跡 助應對生存危機

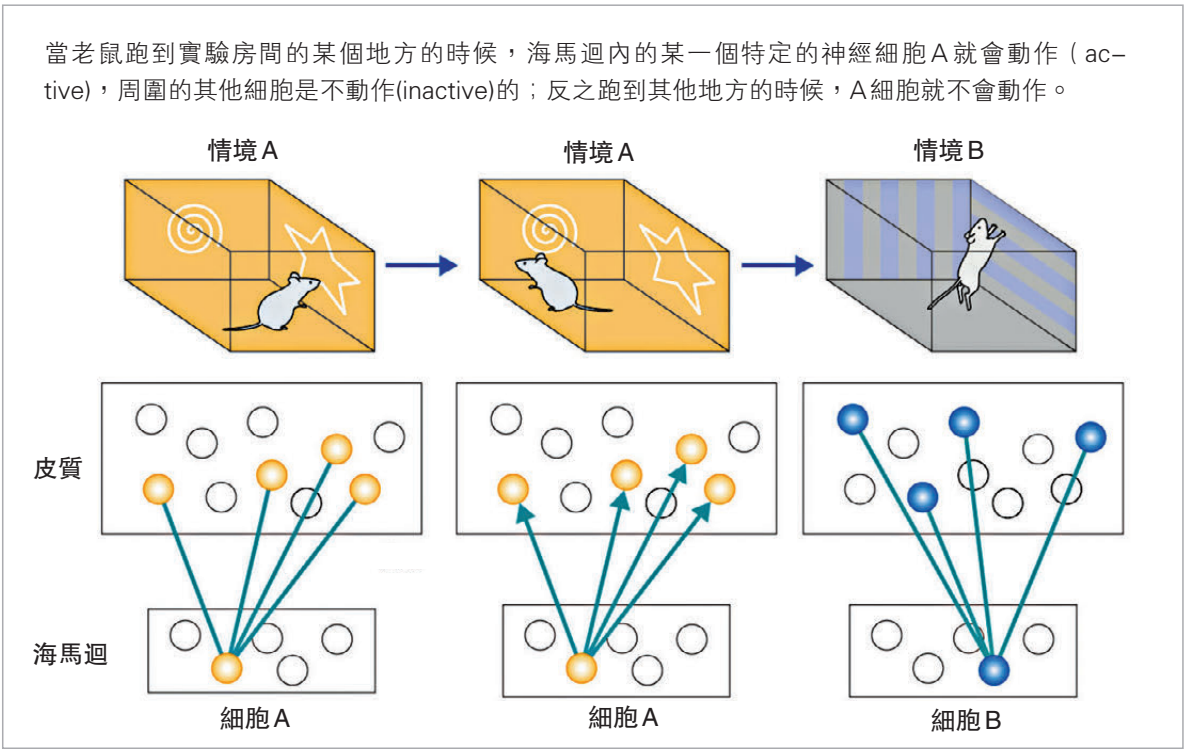
科學講堂

我們身體的溫度會影響記憶、學習、專注等等跟認知有關的機能。極端的高溫或低溫，都會妨礙我們認知的表現。維持身體溫度在穩定的水平對生存十分重要，我們的身體也需要相關機制去自動調節身體溫度。我們從過往經歷獲取的經驗，可以影響我們面對危機的反應，那麼我們過去面對寒冷的記憶，可以幫助身體調節溫度嗎？

近日，有研究人員把實驗室老鼠慣常地帶到攝氏四度的寒冷環境中，再輔以固定的「情境」（例如一致的顏色或音樂）來鞏固老鼠對這個寒冷環境的記憶。當置身於寒冷環境的時候，老鼠的身體自然地出現相應反應為身體產生熱量，例如在棕色脂肪組織（brown adipose tissue）之中，會有更多氧氣被運用、更多葡萄糖被分解，來生產更多的熱能。

寒冷情境再現 可令體溫提升

有趣的是，這些受過訓練的老鼠隨後被帶回溫度正常（攝氏二十一度）的環境中，只需相同的情境出現（例如與之前寒冷環境一致的顏色或音樂），



縱然沒有進食，這些老鼠也會提升新陳代謝的速率，增加身體的溫度。如此看來，只需喚起寒冷的回憶，可能就已經足夠讓身體啟動相關的反應（這個實驗設計排除了嶄新環境或附近的獵食者讓老鼠體溫提升的可能性）。

研究人員更進一步確認，大腦兩個不同的部分在這個過程中會相互合作。大腦中的海馬迴（hippo-

campus）負責控制記憶，跟老鼠之前的「寒冷經驗」有關；下丘腦（hypothalamus）則負責維持身體內部穩定的狀況，包括穩定的體溫。海馬迴中有一個位置叫作齒狀回（dentate gyrus），研究人員利用讓蛋白質發出熒光的技術，可以在齒狀回中確認到與寒冷的記憶相對應的神經元圖案，叫作記憶痕跡（engram）。

研究人員發現，記憶痕跡在齒狀回中被啟動，會與下丘腦控制新陳代謝、氧氣運用、穩定體溫的活動互相呼應，這明確指出記憶可以直接影響新陳代謝的反應。

記憶影響新陳代謝

為了再進一步了解過往記憶在這個機制中的作用，研究人員更在齒狀回的神經元中引入了對光線敏感的蛋白質，可以利用適當的光源去喚起對寒冷的記憶。

實驗發現，當寒冷的記憶被喚起，縱然是在溫暖的環境中，實驗中老鼠也會出現提升體溫的反應；反過來說，如果負責寒冷記憶的神經元被壓抑了，老鼠們的保暖反應亦會受阻礙。研究人員更嘗試刺激不相關的神經元，老鼠亦沒有表現出體溫上升的反應。如此看來，齒狀回中記錄的跟寒冷有關的記憶痕跡，的確可以幫助推動老鼠身體保暖的新陳代謝過程。

小結

這次分享的研究指出了大腦、記憶和新陳代謝之間的關係，探索了不同的研究方向。我們的身體中是否有更多類似機制未被發現，肥胖或其他新陳代謝疾病又是否可以依靠記憶去幫助控制呢？期待未來可以得到更多的答案。

●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。



●故宮引入許多科技，展現傳統文化在數字時代的創新生命力。圖為港青在故宮穿着古裝合影。 作者供圖

科技賦能文化創新 讓歷史「活」在指尖

香港新興科技教育協會剛剛帶領多名香港青年展開北京科技探索之旅，在故宮親歷傳統與創新的絕妙融合。部分團員更身著古裝踏入紅牆黃瓦，科技賦予的沉浸式體驗，透過「AR實景導覽」掃描太和殿匾額，手機即呈現三維重建的歷史場景；「數字文物庫」互動牆前，指尖輕觸便能360度鑑賞青銅器紋飾；倦勤齋的「虛擬戲台」更以VR技術重現乾隆的江南夢境。

這場科技穿針引線的文化盛宴，不僅讓歷史「活」在指尖，更啟發青年思考如何以創新守護文明薪火。

踏上午門城樓的瞬間，我們恍若登上時空交匯的觀景台。而最令人驚喜的，是巧遇延期舉辦的「璀璨波斯——伊朗文物精華展」，故宮以科技為橋樑，讓兩大古老文明在數位時代共鳴。展覽分為「包容之美」「東西相通」兩大單元，匯集伊朗國家博物館等機構的216件珍品。金銀鑲嵌的「獅首金杯」在互動投影中重現粟特工匠的錘揲工藝；帕提亞時期的「騎馬獵獅銀盤」經由4K數字修復，重現游牧民族的驍勇雄姿。

最震撼的當屬運用穹頂環幕重構波斯波利斯宮殿遺址，觀眾仰首即見巨型石柱浮雕隨光影流轉，彷彿置身大流士一世的帝國盛景。

這場科技賦能的文物對話，不僅展現波斯藝術融合埃及、兩河文明的獨特美學，更揭示絲綢之路上的跨越時空的文明互鑑。當展櫃裏的青釉陶器與故宮館藏元青花遙相呼應，我們真正讀懂了午門城樓的深意——這裏既是歷史的制高點，亦是未來文明對話的起點。

遠隔千里遊「全景故宮」

故宮博物院作為全球文化遺產的典範，近年來透過科技與文化的深度融合，不僅重塑了觀眾的參觀體驗，更為文物保護與文化傳承開闢了新路徑。從數位典藏到智能導覽，從沉浸式展覽到人工智能（AI）管理系統，故宮的科技應用涵蓋多個層面，展現了傳統文化在數字時代的創新生命力。

故宮自2019年起推出「數字文物庫」，逐步將超過10萬件文物以超高分析度影像向公眾開放，並結合知識圖譜技術強化檢索功能，讓全球觀眾能隨時隨地探索文物細節。

例如，《故宮名畫記》整合書畫作品的超清影像與學術論文，提供專業研究與大眾欣賞的雙重價值；「數字多寶閣」則以三維建模技術展示12類文物，觀眾可360度旋轉、放大觀看器物紋飾，甚至模擬材質觸感。此類平台不僅保存文物數據，更透過開放共享實現文化普惠，截至2025年，「數字文物庫」瀏覽量已突破3,300萬次，成為故宮最受歡迎的數字產品之一。

此外，「全景故宮」運用360度全景攝影技術，將實體建築轉化為線上虛擬空間，觀眾即使遠隔千里，也能沉浸式遊覽太和殿、倦勤齋等禁地，甚至體驗「空無一人」的紫禁城奇景。這種突破物理限制的展示方式，尤其對國際觀眾與行動不便者具有重要意義。

「以今釋古」讓故宮持續閃耀

故宮每年接待逾千萬遊客，其智慧管理系統結合大數據與物聯網技術，有效平衡參觀品質與文物保護。透過「客流舒適度指數」，系統每5分鐘更新一次人流熱力圖，提供路線建議以避免擁堵；同時，線上預約系統精準控制每日入場人數，並為未成年團隊開設專用通道，兼顧安全與效率。

在文物保護層面，故宮與騰訊合作開發的「數字孿生智能管理平台」，透過感測器即時監控展廳溫濕度與光照，確保文物處於最佳保存環境。實驗室更以超高清二維影像與三維掃描技術，建立文物數位檔案，為修復與研究提供精確數據。

故宮的科技實踐證明，數字化並非取代實體文化，而是創造新的對話可能。從紋樣的重構到AI導覽的互動，從文物監測到虛擬展廳，科技已成為連結過去與未來的橋樑。這種「以今釋古」的創新，不僅讓故宮在數字時代持續閃耀，更為全球文化遺產的永續發展提供典範。

●洪文正（香港新興科技教育協會）

本會培育科普人才，提高各界對科技創意應用的認識，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

建設人才強國需「人盡其才、才盡其用」

介紹：本欄由教大校長李子建領銜，教大資深教授輪流執筆，分享對教育熱點議題、教育趨勢研究，以及教育政策解讀的觀察與思考。

教大漫談

今年3月5日，筆者有幸以全國政協委員身份列席十四屆全國人大三次會議，聆聽國務院總理李強宣讀的政府工作報告，當中提到2025年的工作任務之一為「全面提高人才隊伍質量」；翌日習近平總書記在看望參加政協會議的民盟、民進、教育界委員時，也提到「人才輩出、人盡其才、才盡其用」，這與建設國家成為教育強國、人才強國和科技強國有一定關聯。

在討論人才議題時，我們也許需要思考下列問題：人才的類別、維度與內涵為何？哪些機構為「誰」育才？怎樣培育人才？

西方文獻裏有不同理論和視角討論人才，例如非正交多維度理論（NOMT）建議從個人視角（考慮個人的心理平衡和幸福感）、領域視角（例如某些領域的技能和表現）、社會視角（例如對人類情境變化所作的貢獻）討論人才發展。人才管理方面，有學者歸納了四種全納式人才理論，包括（a）聚焦於潛能和強項，而非才能和天賦；（b）擴大人才資料庫；（c）界定較寬廣人才領域的範圍；及（d）通向最高級別等。

另有學者提出，人才發展模式大體上分為組元模式、發展性過程模式以及發展性系統性模式；或把人力資源發展理論歸類為經濟的、心理的、系統的以及成人學習/教育理論。相關理論頗為多元化，並不容易總結和開展全方位研究。

至於在中國，則強調「人才是第一資源，科技是第一生產力，創新是第一動力」。當中「資源」可視為已可見和可用的人才，也可包含未發掘和未發展的長處和人才。筆者認為，要「人盡其才、才盡其用」，可考慮才能的個性

化和差異化，所謂「天生我材必有用」，要邁向「才盡其用」，宜在人才發展過程中「允許失敗、寬容失敗」，當然前提是以守正創新為目的，以維護國家安全為宗旨。

面對複雜多變的未來和百年未有之大變局，人才應以「立德樹人」為核心，具備「德、智、體、美、勞」的全面發展特質，意即具有道德的才能（moral talent）和美德，具有自主學習和思考（明辨是非和創意），擁有運動習慣和健全的身心健康，培育具美感、欣賞文化（尤其是中華文化）和創造美的能力，以及崇尚勞動，具有願意奮鬥報效國家和奉獻社會的精神。

社會增能 推動「行行出狀元」

我們需要人才好好發揮其潛能，社會宜提供有力增能的條件，例如利用大數據分析平台強化人才與市場供求的配對；推動「行行出狀元」風氣；教育機構多強化學生自主學習，培養和發掘自身興趣和專長，並可多鼓勵教學創新，在意念和取向上重視「自我」（如個人自我實現和理想追求）與「大我」（如貢獻社會和國家）的配合和統一；教育系統亦可多促進「職普融通、產教融合、科教融匯」等。

有關「人才輩出」議題，這蘊含着人才的繼承和不斷提升，也涉及終身學習的教育視角，社會宜針對不斷變化的趨勢，不斷強化人才的質素，例如對人工智能（AI）的運用、對科技創新的認識和實踐等。總括而言，我們也許可以考慮以包容/全納式的「大人才觀」，尊重多元人才，共同為祖國成為人才強國、教育強國和科技強國，為實現中華民族偉大復興作出貢獻。

●李子建 香港教育大學校長、聯合國教科文組織區域教育發展與終身學習教席

註：文章版權為作者擁有，參考文獻從略。內容僅代表個人觀點，不代表香港教育大學及聯合國教科文組織的立場或觀點。

微調題目內容 延伸探索推理

問題：算式 $\sqrt{ABCD}=AD$ 中，各字母代表1至9其中一個數字，不同字母代表不同數字，求四位數ABCD。

答案：算式兩邊取平方，得 $ABCD=AD^2$ ，觀察等號兩邊最左方的A，發現只有A為9時，才可以成立。

然後留意個位的D，由於D同時是D²的個位，而平方

奧數揭秘

題解裏先把有根式的算式化成平方，然後觀察等號兩邊相同的數字，驗算後很快找到A，根據平方數個位的特質收窄D的範圍，刪去明顯不適合的選項，之後就在驗算裏找到答案。

找A的時候談起驗算，這裏仔細說明一下具體怎樣會快一點。留意到兩位數AD大概是三四十左右，此時平方後才會出現四位數，若兩位數是40，取平方是1600，得出千位數是1，小於兩位數的十位4，不合條件。然後依次嘗試50, 60, 70, 80的平方，會發現千位普遍小於兩位數的十位，於是很快就看得出A是9。這裏若果數學化一點，要仔細用代數不等式估算也是可以的，不過上邊的思考方向比較淺白。

平方數個位的特質，簡單來說，在平常1×1, 2×2, 3×3, ..., 9×9, 10×10當中，得出的個位只能是0, 1, 4, 5, 6, 9，這個規律在奧數訓練裏通常小五小六的學生就知道，但未聽過的話可能到高中都不會學到，屬於課外知識。

這題在奧數是填算式的課題，用上了根式的話可能就在中學裏才會見到，小學未學根式，要問同樣的題目就要寫成AD×AD=ABCD那樣，用直式表達。

這題改動一下條件，比如把ABCD的次序調動一下，變化就挺大的，未必有解。要是想在探索中找點趣味，比如改成

數的個位數只能是0, 1, 4, 5, 6, 9，撇除不合題意的0及9，以及驗算後個位不符合的4，AD只能是91, 95或96。

其中91²=8281，數字重複，不合題意。95²=9025則有0，不合題意。

96²=9216是唯一符合題意的算式，得知答案為9216。

AD²=DBCA會不會有解，或者有多少個解也是有趣的問題。這些探索也能加深原本題目的理解，鍛煉相關技巧。

例如，剛才出的題目AD²=DBCA，也會知道右方的A是平方數個位，可能是1, 4, 5, 6或9，之後就可以代入左方的A再驗算，然後做些推論和探索，看看能不能找到能配合的D，作為右方的千位數。

這樣的小探索可以為本身的題目做延伸討論，在學習競賽題裏是有作用，因為競賽題一般變化大，見到一道難題很少很快就遇到同類的，自行修改題目作進一步探索遠比在網上搜尋同類題目來得方便。當然，若果學生本身已經有個豐厚的試題庫，那又是另一回事。

對於平常累積經驗來說，由個別經驗中看清事情的脈絡，改動一下條件，再做各方面的推理，不失為深化對題目理解、積累經驗的好方法，亦能減少遺忘知識的可能。

●張志基

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。