●責任編輯：李佩瑾 2025年5月7日(星期三) 香港文匯報

植物「無中生塑」可經食物鏈入人體

科學講堂

此前專欄介紹過微塑膠，它們不僅存在於大自然環境和動植物中，甚至可以進入我們的身體中。這些潛藏在我們身體和身邊的塑膠顆粒，有時可以微小至納米的程度，因此更有「納米塑膠」的說法。近日，亦有研究指出，微塑膠能夠經由空氣進入植物，成為食物鏈的一部分。今次就和各位探討一下這個課題。

一般來說，直徑小於五毫米的塑膠顆粒，就被稱為「微塑膠」；直徑小於一千納米的，更被分類為「納米塑膠」。

近年在腦部、胎盤等等人體組織中亦發現了微塑膠，令不少人擔憂這種人造物料進入體內對我們健康產生影響。以往的研究揭示了微塑膠如何經由泥土和水分進入食物鏈，最近又發現，這些微塑膠可以經由空氣，從樹葉表面的角質層或樹葉的氣孔（stomata）進入植物。

開放種植含微塑量高

一旦進入植物，微塑膠能夠在植物細胞之間的空間中遊走，或是積聚在樹葉表面像頭髮一樣幼細的毛狀體（trichome）中，甚至可以進入植物運輸水分和養分的系統，再由此到達植物的不同部位。

幸運的是，毛狀體能夠收集微塑膠，所以可以減緩微塑膠被運到根部的速度；不幸的是，樹葉是植物各部分中最常被動物進食的部分，因此微塑膠或會經由草食性動物到達人類的身體。

●圖為植物表面的毛狀體。 網上圖片

●西芹運輸水分和養分的系統。 網上圖片

近日研究指出，植物中微塑膠的濃度跟周邊空氣相近，年齡較大的以及處於外圍的樹葉含有更多的微塑膠，反映植物會從空氣吸收微塑膠，暴露在空氣中愈久，就會吸收愈多的微塑膠。

同時，在開放範圍種植的植物所含有的微塑膠，比在溫室中的植物多了十至一百倍。相比之下，從泥土或水吸收微塑膠的效率反而較低。

另外有研究指出，每公升水中要有高達五毫克的微塑膠，才可以達到和空氣吸收一樣的效果；此外，通過利用污水實驗發現，哪怕是微塑膠含量高的污水，植物也不會從其中吸進微塑膠粒子，從泥土吸收的微塑膠需要經過更多的部位才能夠到達樹葉，減緩微塑膠的運輸速度。

●微塑料也會在空氣和陸地生態系統中累積。 網上圖片

微塑膠進入人體的路徑能夠影響微塑膠的積累效率，然而當中亦有許多我們還不是很清楚的地方。

比如說，我們所食用的植物中，微塑料含量究竟是多少？相信今次發現能夠幫助評估我們會在日常吸收多少的微塑膠。當然，我們也需要更深入了解微塑膠怎樣在腸道內積聚，又如何被運輸到其它重要的器官。

再者，微塑膠只是一個籠統的名稱，當中其實包含了各種大小、成分、形狀、密度的塑料，因此要量化微塑膠對人體的影響，還需要收集更多、更詳細的數據。

小結

今次分享的研究指出，縱然現在對微塑膠我們還沒有一致的共識，但從空氣進入食物鏈的這個渠道無疑不容忽略，甚至我們的身體能直接從空氣吸收微塑膠也不無可能。在未來我們需要更深入地研究這個課題，保障身體健康。

●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。

▲學生在老師的指導下，完成了自動摺疊太陽能板的設計和製作。 港燈供圖

▶學生親手種植植物，美化校園環境。 港燈供圖

綠得開心@校園

製太陽能板種綠植 培養學生創新思維

「綠得開心學校」之一的新生命教育協會平安福音中學，一直致力於推動環保教育，並通過多項創新活動來培養學生的環保意識和實踐能力。學校上年參與港燈舉辦的「綠色能源夢成真2023/24」以「太陽能驅動+」項目獲得季軍。

「太陽能驅動+」計劃是一項結合科技與環保的創新項目，學生在老師的指導下，設計並製作了小型自動開合的太陽能板，然後利用這些太陽能板為電動車充電。這些裝置不僅能夠展示太陽能的應用，還能讓學生親身體驗可再生能源的實際運用。學生透過學習太陽能的基本原理，分組進行開合的太陽能板的設計和製作。製作期間更需要考慮安裝在電動車的可行性及安全考慮、材料選擇以及太陽能板的安裝位置，以確保能量輸出及替電動車充電的續航能力。

透過預先安裝在車上的自動摺疊太陽能板，當車輛在戶外泊車時，只要啟動裝置，太陽能板便會自動展開，增加覆蓋在車頂的面積，便能替移動電池充電。

另外，由於太陽能板增加在車頂覆蓋的面積，同時能有效降低車身的溫度，即使不啟動裝置時，也能局部在車頂上為車輛隔熱。

「太陽能驅動+」的項目研究不但能夠結合可再生能源理論與實踐，讓學生在動手操作中理解環保科技的重要性，也能激發學生的創造力和團隊合作精神。提高學生對可再生能源的認識，並培養他們的創新思維和解決問題的能力。

另一項充滿意義的環保活動是校園綠化計劃。計劃不僅通過種植各類植物來美化校園環境，更希望讓學生親身體驗到植物對環境的益處。學生積極參與到校園的綠化工作中，從選擇適合的植物，到親手種植和日常護理。學校定期舉辦植物知識講座，讓學生了解不同植物的特性及其對環境的影響。

校園綠化不僅能改善學習環境，還能讓學生深刻體會到環保的重要性。通過計劃，學生學會了如何照顧植物，並理解植物在生態系統中的重要角色，提高學生的環保意識，並讓他們學會如何通過實際行動來保護環境。令人欣喜的是，學生對校園綠化表現出了極大的興趣，他們不僅積極參與，還自發組織了多次綠化活動，讓校園變得更加生機勃勃。

新生命教育協會平安福音中學通過多項創新和實踐性的環保活動，不僅提高了學生的環保意識，還培養了他們的實踐能力和創新思維。未來，學校將繼續致力於推動環保教育，為學生提供更多學習和實踐的機會。

●港燈「綠得開心計劃」，致力透過多元化活動，協助年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣、多認識可再生能源和實踐低碳生活，目前已有超過720間全港中小學校加入「綠得開心學校」網絡。有關詳情，歡迎致電3143 3727或登入www.hkelectric.com/happygreencampaign。

掃碼瀏覽

AI釋放教學潛力 未來課堂聚焦創造力

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

近年來，以ChatGPT為代表的生成式大模型技術在人工智能（AI）領域掀起了革命性浪潮。其核心的生成式預訓練（GPT）方法使AI首次在邏輯推理、知識問答、文本創作等複雜任務中展現出接近人類的表現。

然而，這類技術始終面臨一個根本性矛盾：其訓練和部署所需的龐大算力與高昂成本，讓大模型成為少數科技巨頭的「特權工具」，難以真正服務於教育。

AI「瘦身唔降智」

一方面，傳統大模型能實現個性化學習路徑規劃、智能作業批改、多語言實時答疑等革新性應用；另一方面，動輒百萬級的硬件投入與複雜的運營維護開支，讓大多數學校無力承擔。

中國科技企業深度求索（DeepSeek）推出的生成式大模型DeepSeek R1，通過知識蒸餾與強化學習技術實現了「瘦身唔降智」的突破，首次令在普通家用電腦上部署生成式大模型成為可能。這種「輕量化革命」消解了算力門檻對智能教育發展的桎梏。

人人可獲取 教學資源更平均

這意味着，無論是直資學校的STEM實驗室，還是屋邨中小學的電腦教室，都能無差別地獲取AI能力。教師可透過本地部署的DeepSeek R1模型，在無網絡環境下快速生成適配學生水平的教案與習題；學生則能以極低成本獲得24小時在線的「AI教學助理」，為其實時解答學習中遇到的疑難點、提供寫作建議、出題自測等。

教師從「搬運工」轉型「建築師」

更關鍵的是，DeepSeek R1其開源特性鼓勵教育機構自主定製學科專用模型，例如將物理實驗模擬、文言文解析等垂直能力注入系統，形成易開發、可複製、可迭代的教育AI工具箱。這種「技術民主化」進程，正在將AI從教育奢侈品轉化為教育公平的基礎設施。

在這場變革中，師生角色亦被重構。作業批改、知識講解等重複性任務由AI接管之後，教師可聚焦於更高價值的創造性工作，比如設計思辨性課題，組織協作探究活動，逐步從「知識搬運工」轉型成「思維建築師」。

學生則需在與AI的交互協作中培養元認知能力，學會拆解複雜問題、驗證AI產生內容的可靠性、發現AI輸出的邏輯漏洞，並將AI產生的結果轉化為人文視角的洞察。這種「提問的藝術」正是應對不確定未來的核心素養。

隨着DeepSeek R1打開了輕量化低成本生成式大模型的「潘多拉魔盒」，一個人人可享智能教育的新時代正加速到來。當知識傳遞的功能被AI承擔，教育的核心價值將回歸創造力培育與人性啟蒙。未來的課堂不再是填鴨式訓練場，而是通過AI顯化思維過程、激發批判性思考的「元認知實驗室」。

●徐貫東教授

香港教育大學人工智能講座教授、數據科學與人工智能中心實驗室總監、教學科技中心總監

集合語言看似多「坑」 提早適應可破解

問題：將{1, 2, 3, …, n}共n個數，分成三組A, B及C，其中每兩組之間沒有相同的數，且每個數必在其中一組裏，並以S(A)表示A組中各數之和，如此類推。若S(A):S(B):S(C)=3:4:6，計算C組中最大數的最小可能值。

答案：將原本n個正整數求和得$\frac{n(n+1)}{2}$，這個和能被3+4+6=13整除，那麼n最小為12，得$\frac{12\times13}{2}$。

於是求得$\frac{78}{13}\times3=18$，類似的有S(B)=24及S(C)=36。

留意到C的總和為36=8+7+6+...+1，看來C最大數為8，但若是這情況，則無法找到相應的A組使得總和為18，因為餘下的數只能是9, 10, …。

嘗試C的最大數為9，可找到{9, 8, 7, 6, 5, 1}，而B可以為{11, 10, 3}，以及A為{12, 4, 2}。

故此C最大數的最小值為9。

奧數揭秘

解題開始時，先以公式求和，然後由三個和之比，看出總和是13的倍數，也就是比各部分之和的倍數。然後求得三組各自的和，可開始嘗試各組合。先估算出C組最大數，然後發現8雖然能在C組得出相應的和，但找不出相應的其他組，於是嘗試9，就找到一組相應又可行的組。

難點在於需留意到比的各部分之和，跟原本各數總和有關係。由於三組都是正整數，於是各組之和都是整數，求比後13會是原本總和的因數，這一點較為隱秘；另外，在總和$\frac{n(n+1)}{2}$裏，知道是13的倍數之後，要令n+1為13，而n則是12，這也是容易出錯的點。

此外，找C組的資料，也可能在找到36=8+7+6+...+1後，即時誤以為8就是答案，而忽略該情況下找不到對應的A組。察覺這點之後，才會轉而嘗試最大數為9的情況，走上正確的路。

在基礎知識上，這題其實門檻很低，只是首n個數分組，總和公式在高小奧數裏就已涉及，若多用代數表示，初中階段就足夠理解及挑戰。

不過，對高中生來說，即使是校隊水平的學生做，大概也未必覺得很容易。基礎低是一回事，當中的「坑」真不少，繞過一個，又陸續有來的感覺，技巧上要求比較高，要成功解答就需多幾分謹慎。

上邊的題目雖然知識基礎少，但出現在競賽題裏，題目又用了集合的語言，例如把原本的n個數稱為集合T，然後A, B及C稱為T的子集，彼此兩兩不相交，聯集為T，或者說A, B及C是集合T的一個劃分。

這種集合的語言，對中學生來說就陌生一點，看起來覺得難，或者以為是很高深的東西，未開始嘗試就放棄了。其實，這些談集合的詞語，只要多讀幾本數學書就能很熟習，有興趣的學生可以早些了解。

類似題目的用詞多是以集合的語言寫出來，上邊的題目只是個引子，雖然令學生明白這些題目背後含義是簡單的，不過要進一步學習的話，最好就要早些適應集合語言，不然見識就窄了。

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.hkmos.org。