

微塑入侵人體 可致多種疾病

科學講堂

近年我們對微塑料問題愈來愈關注，許多微型塑膠已經進入了生態系統中，南極洲上新鮮的雪中、西太平洋的海溝底部、水中、我們的食物中，甚至我們呼吸的空氣中，都有微塑料的蹤影。微塑料究竟如何進入人體、又有何危害？

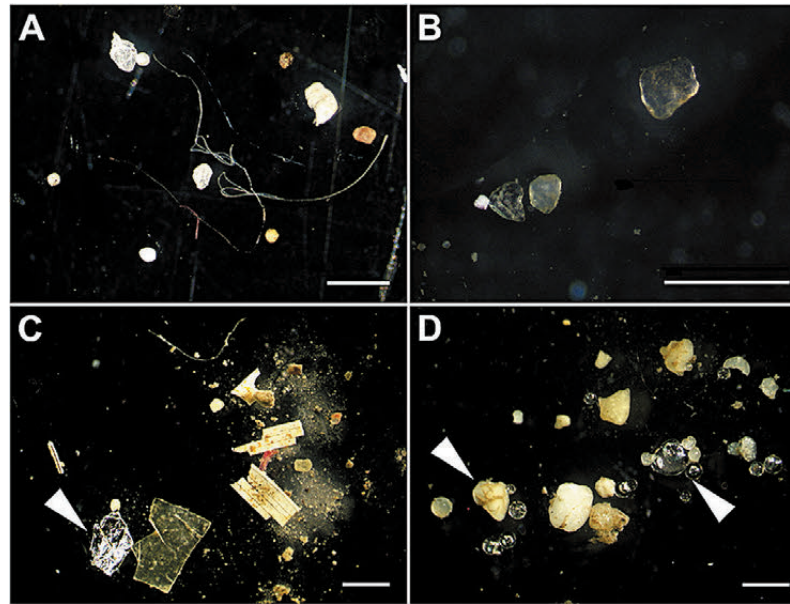
竟已入腦 分量如兒童蠟筆

令人震驚的是，微塑料已進入了人體中。研究人员想到，可以利用鹼性溶液把人腦組織樣本溶解掉，找出當中隱藏的微塑料。在一個被捐贈用於研究的人腦之中，研究人员找到了共10克微塑料，相當於一枚全新兒童蠟筆的分量。

隨著全球塑膠製品的生產量急劇增加，在人體的腦部、肝臟和腎臟中找到的塑料分量也在增加。研究發現，2024年收集到的人腦樣本中的塑膠分量，平均來說比2016年的樣本高出了50%。而人腦樣本中的微塑料數量，往往可以是肝臟和腎臟樣本中找到的塑膠的30倍。

研究人员也在嘗試追蹤微塑料怎樣進入人體、怎樣在身體中累積，例如以實驗鼠為樣本，讓牠們飲用摻有微塑料的水，發現微塑料會被實驗鼠的免疫細胞吸收，再慢慢在腦部的微小血管中積聚，甚至會阻礙血液在這些血管中流動。

不過，亦有研究顯示，比1微米（也就是0.000,001米）大的微塑料，假如經飲食被攝取，往



往往會通過消化系統然後被排出體外。

至於比1微米更小的塑料粒子，其實已經進入了納米的範圍，因此可能更適合被叫作「納米塑料」。這些納米塑料可能可以很容易地進入細胞，因為人體沒有適合處理這樣細小的粒子的機制。研究發現，懷孕母鼠的胎盤並沒有阻隔納米塑料從母體進入胎兒，因而納米塑料能夠在幼崽身體中隨意散布。

微塑料對人體會產生怎樣的影響，現階段我們沒有找到確切的關聯。不過，2024年一個研究報告提到，實驗記錄了大約250位進行了心臟手術的病人，其中六成病人主動脈中含有微塑料，經過一段時間觀察，發現這些病人患心臟病、中風或死亡的幾率是主動脈未檢出微塑料病人的4.5倍。亦有研究

指出，微塑料會堵塞水中動物的腸道，或是影響牠們生育的能力。

或引發細胞死亡 有待深入研究

研究人员還發現，在實驗室的人體組織樣本中加入微塑料後，可以引發細胞死亡、免疫反應並破壞組織。基於這些發現，微塑料被懷疑與人體的癌症、心臟病、腎病、老人失智及生育問題有關，確切的結論有待相關研究揭曉。

不過，微塑料本身對人體究竟有何影響、影響的程度如何難有定論，也是因為微塑料的大小、成分、形狀等等可以有極大的差別，不少微塑料的表面可能塗上了過萬種的化學添加物讓它更有彈性、



▲研究表明，全球深海中約有1,400萬噸微塑料污染物，預計是海洋表面塑料污染總量的兩倍以上。

▲塑料完全降解需要數百年至數千年。圖為河流底沉積物中的微塑料。

更防火或更容易被分解，因此我們還需要更統一的分類和測量方法。現今常見的顯微技術，亦不容易察看比四分之一微米還小的納米塑料，令研究變得更加困難。

小結

人類生產的塑料愈來愈多，所以解決微塑料相關的問題也變得愈來愈迫切。我們可能需要盡快加深我們對這個問題的認識，以便找出解決的方法，制定相關的政策。

●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。



●小五學生製作智能環保回收箱。

港燈供圖

綠得開心@校園

校外實踐環保「童愛地球」齊做到

獲選為港燈「綠得開心計劃」最傑出「綠得開心學校」之一的九龍灣聖若翰天主教小學積極推動環保教育，除了把環保教育融入到課程中，更舉辦了不少推行環保的活動，加強師生對環保的意識，並把環保實踐在生活當中。

學校每年都會舉行「一人一花」的活動，活動得到家長全力支持和同學積極參與，同學把與家人悉心栽種的萬壽菊帶回學校互相欣賞和投票，部分放在校園的花圃中，部分送給友友叔叔和姨姨，以表達對他們的關懷，並展現中華傳統文化孝親的正確價值觀。

此外，學校參與「綠色學校天地：環保風紀計劃」，校內的環保風紀就校園綠化及自然保育、避免和減少廢物及惜水資源的主題向全校師生推廣環保信息，樹立實踐綠色生活的榜樣及鼓勵同學於校園內養成環保習慣。

參與「惜水學堂」培養節流觀念

與此同時，學校積極培養學生感恩珍惜的正確態度，榮獲「校園齊惜福」惜福學校銀獎。配合水務署轄下的「惜水學堂」計劃，為全校學生舉辦惜水攤位、珍惜用水教育營、惜水講座及校園用水考察等活動，把環保信息及實踐經驗融入日常學習中。

學校設有太陽能光伏發電系統，利用可再生能源為校內設施供電，既減輕電費開支，更能進行環境教育，教導學生實踐綠色低碳生活。相關發電數據會於學校的「STREAM學習基地」電視螢幕中顯示，讓學生持續追蹤太陽能板的發電量，通過觀察和分析太陽能發電數據，學習可再生能源的應用及效益，培養校園環保的意識。

學校致力進行環保教育，於各學科、全方位學習及校園氛圍中加入環保元素。以校本跨學科專題研習為例，一、二年級學生均以家中不同的環保物料去裝飾太陽能小夜燈及製作玩具，把再生能源展現於家庭，並學習愛惜地球資源的價值觀。

五年級學生透過資料搜集和靜觀活動等探究學習模式明白人與大自然相互依存的關係，設計出智能環保回收箱。學生運用閉合電路及編程應用等知識，發揮創意，設計綠色校園產品，在製作智能環保回收箱的過程中發揮創意解難能力。

六年級學生以「智慧城市」作主題，從城市規劃入手，設計及建設智能綠色城市。學生考慮不同的可再生能源方案，為他們設計的綠色城市模型加入環境保護元素，然後運用micro:bit編程，發揮創意，設計智能自動澆水系統，減輕因城市化帶來的各種環境污染問題，達至城市的可持續發展，培養學生解決現實困難的思維能力。

學校透過課堂內外的活動，讓學生明白環保的重要性，還給予機會讓學生在日常生活中實踐綠色生活，並加入編程元素，利用科技回饋大自然，做到「童愛地球」，成為愛護地球的好公民。

●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/happypgreencampaign。



掃碼瀏覽

定明學習目標 促進STEAM教育發展

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。



從2015年開始，香港積極發展STEM教育，亦從2022年開始，「STEAM」取代了「STEM」在不同的課程文件中出現。在近10年的發展中，不少中小學及特殊學校在STEAM教育上投放了很多資源，在硬件、配套以至校內STEAM實驗室設備上大大提升。除了硬件設備外，大部分香港中小學都有STEAM課堂，在STEAM的教學設計上，前線教師累積了多年經驗，當中不乏優秀教學例子。既然香港的STEAM教育發展得這麼蓬勃，我們的STEAM教育還有挑戰嗎？

首先，香港的STEAM教育由政策推動，學校及教師推行，但很多教師在自己在學期間也沒有接受過STEAM教育。雖然教師在經歷在職培訓後，一定能掌握STEAM教育的推行要領，但大部分培訓都專注在「怎麼做？」，而非「為什麼要做？」。

所以，很多前線教師也沒有想過STEAM教育的學習目標何在、學生可以通過STEAM教育學到什麼、STEAM教育能為學生帶來什麼在正規課程中不能學到的知識技能等。這些都是基礎但重要的問題，因為從整個STEAM課程設計到每一個STEAM課堂，都應該與學習目標緊扣，否則精彩只會流於形式，而缺乏了目標。

緊扣正規課程 發展STEAM-for-all

其次，雖然香港在2015年前沒有用到STEM或STEAM這個詞，但學界中不乏科學博覽、發明比賽等，已包含了STEAM元素。但是，比賽往往只供最優秀的學生參與，而內容亦以課程以外的課題為主。

現在香港提倡STEAM-for-all，希望所有學生，不論能力都能參與其中，與學校只能推薦幾個學生參加比賽截然不同，但最大的挑戰是，怎樣把STEAM與正規課程內容緊扣，使學生可以享受STEAM活動之餘，同時能鞏固學科知識。所以，STEAM要與正規課程緊扣，並在一般教室、常規課時中進行，使所有學生都能參與其中，才能做到STEAM-for-all。

如何有效進行進展性評估？

再者，香港前線教師在STEAM教育上累積了多年經驗，在STEAM課堂設計中可見一斑，但如何進行評估則是一大難題。STEAM教育中，學習過程可能比結果重要。因此，要對學生在STEAM能力上的發展進行評估，不應只看結果，而要評估整個學習進程。但怎樣可以有效地對STEAM學習進行進展性評估，尤其是STEAM教育有很多手作及思維元素，除了需要一套有效的評估框架外，也得看教師在評估上的工夫。

最後，亦可能是最大的挑戰，就是怎樣讓學生在STEAM教育上有縱向發展。STEAM教育在香港不是一個獨立科目，沒有一個統一的課程給中小學跟從。所以，所有中小學的STEAM教學設計，不同學



●教師學習使用micro:bit用於STEAM學習活動中的設計部分。作者供圖

科的整合，如何給不同年級的學生安排STEAM活動等，都是校本發展，由校內教師一手一腳計劃。這些都是艱深課題，而教師工作繁忙，要在百忙中設計出一個STEAM課程相當困難。

而在這些課題中，校本STEAM教育的縱向發展，亦即如何為不同年級的學生安排STEAM教學活動，讓他們循序漸進在STEAM教育上發展知識與能力，是值得教師思考的問題。

雖然STEAM教育在香港面對很多挑戰，但香港的前線教師都相當用心，再透過教育局及大專院校的支持，一定能把上述挑戰迎刃而解。

一個與正規課程緊扣的STEAM教學例子：以STEAM教學工具micro:bit控制LED燈帶顏色，與傳統在中二科學科中的光合作用實驗結合，讓學生探究光合作用在哪種顏色的光下最有效率。

●楊少詩教授
香港教育大學協理副校長（學術質素保證）、心理學系教授

做題如解謎 緩解枯燥感

問題：在銳角 $\triangle ABC$ 中， $\angle A=(x+15)^\circ$ ， $\angle B=(2x-6)^\circ$ ， $\angle C$ 的外角 $=3(x+9)^\circ$ 。求 x 的所有可能的整數值。

答案：題目裏的資料，用上三角形的外角關係，會發現數值上， $(x+15)+(2x-6)=3x+9$ ，是符合條件，但這資料是無法找到 x 的限制條件的。

由銳角的資料中，知道 $\angle A$ 與 $\angle B$ 都小於 90° ，而 $\angle C$ 的外角則為鈍角，在 90° 至 180° 之間。

於是考慮不等式， $0 < x+15 < 90$ ，得 $-15 < x < 75$ ，再由 $0 < 2x-6 < 90$ ，得 $3 < x < 48$ ，又有 $90 < 3x+9 < 180$ ，得 $27 < x < 57$ 。

綜合上述關於 x 的三個範圍，得 $27 < x < 48$ ，共有 $48-27-1=20$ 個整數值。

奧數揭秘

解題中發現，想從角度資料找尋 x 值的範圍是行不通的，然後仔細看題目條件，才發現銳角的條件是解題的關鍵。於是在兩內角與一外角的範圍中找到 x 的範圍，綜合關於 x 的三個範圍，化簡後就得到了答案。

這題特別的地方，在於算式和三角形的關係是沒什麼資料的，反倒是描述三角形的小字眼成了關鍵。這樣的問法有點獨特，在課內問題中是少見到的。當中的數學技巧簡單，但有新意。

題目在深淺程度上說，對於中一中二左右

的學生也是有能力去嘗試的，可能對於不等式的聯立是有點陌生，但還是有可能想得出大概，即使未解出，看題解也能夠理解。

數學競賽除了有難題以外，對於較容易的題目也會追求創意，並不是單純將舊題改個數字。這些創意題也是令人精神一振的，因為看着新鮮，試着容易，做到有分數，還想通了一點小技巧，成績和能力都有小增長，容易令人在初學時感到快樂。

課內的學習上，做一些多項選擇題時也容易感到有趣，因為題目變化比較大，少一點重複和枯燥的感覺。要是踏實地寫好每個細節，反覆看看有沒有改善的空間，可以學到

不少東西。這些小問題雖然不一定對學生整體數學能力有什麼大改變，但往往能令學生的興趣延續下去，在數學上感到快樂後，才比較有動力去思考較難的題目。刻苦學習後也要有快樂的經歷，才能忍耐艱苦的學習。若非如此，一上來就是解不出的難題，容易嚇怕初學者。

對於數學題來說，很難獨立地評價題目對學生有沒有教學效果。題目要對學生有教學效果，也是看時機的。

學生在成長中較稚嫩的階段，解淺顯的題目成功感要多些，狀態差時也需要學些容易的；到了信心充足時就要多擁抱挑戰，承受沮喪的同時磨練意志力和耐力。教師有時就要判斷這些時機，令學生成長起來更順利。



●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。