



超聲波配合化療 減副作用助攻腫瘤

青談科研

化療是治療癌症的最常見方式，通過藥物破壞迅速增生的細胞來發揮療效，卻往往為病人帶來顯著的毒副作用，令他們感到極度不適。這是由於傳統的化療藥物除了令腫瘤細胞死亡外，正常細胞亦會受到化療藥物的影響，產生毒性和副作用。今期《青談科研》會介紹一項由我領導的研究團隊研發出的超聲波激活「聲敏化療」（sono-sensitised chemotherapy，簡稱SSCT），這項技術不但可以提升化療藥的定位準確度，也有助治療更深層的腫瘤，以及減少因化療而來的毒副作用。

傳統化療難消除深層腫瘤

現時通過光激活的癌症化療可作針對性的定點治療，藥效在時間和空間上均能「定點受控」。儘管這種非入侵療法能夠作出精準的腫瘤治療，但由於光散射和組織吸收等多種因素之限制，只能在毫米計的深度範圍發揮效用。當深層癌細胞被厚厚的身體組織覆蓋，則較難被這種治療方法消除。

為了突破此限制，我與團隊開發了一種可被超聲波激活的新型抗癌前藥——Cyaninplatin，並為此療法制定了一套聚焦式的超聲波系統。超聲波具有良好的穿透力，成本效益高，而且安全，已廣泛應用於深層組織成像、治療以及納米藥物遞送等領域。

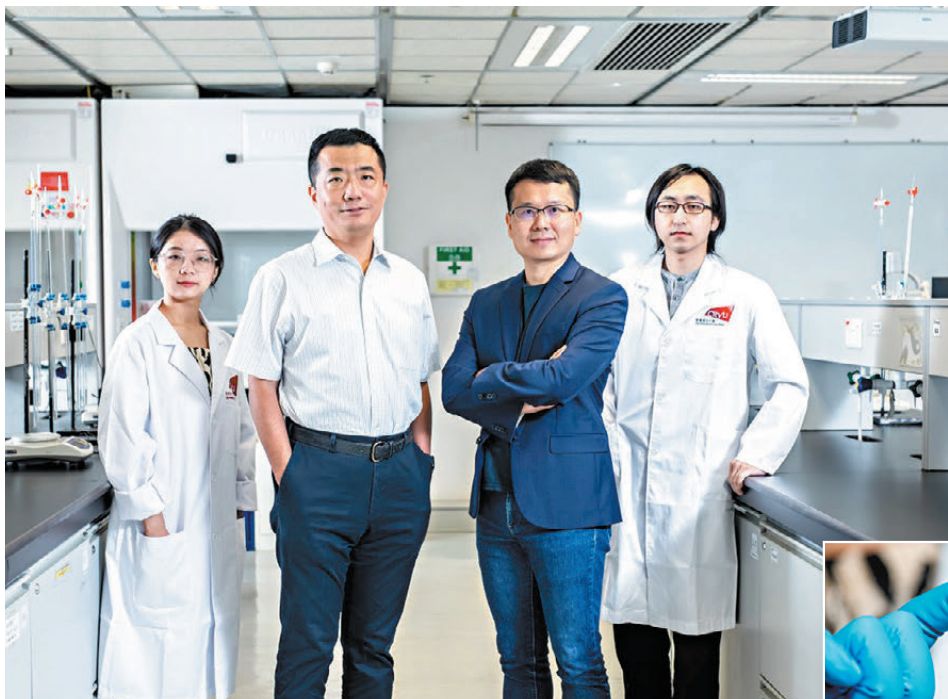
Cyaninplatin是一種小分子四價鉑抗癌前藥，在臨床用藥卡鉑（carboplatin）的基礎上，由經過改良、可療診合一的四價鉑（Pt）配合物的分子結構

為基礎所組成。該線粒體靶向性的前藥能夠在腫瘤區域積聚，再通過聚焦式超聲波激活藥效，將前藥還原為典型的化療抗癌藥物卡鉑，通過活性氧物種生成、鉑類藥物釋放，以及破壞細胞內氧化還原平衡，高效殺滅癌細胞。

通過聚焦式超聲波激活藥效，用藥的定位和所需時間都在可控範圍，這種「聲敏化療」方法可直接針對癌細胞的所在位置。

我們團隊所研發的聚焦式超聲波系統，可以準確控制超聲波聚焦在特定的八毫米範圍內，能將高聚焦的超聲波能量集中在極微小範圍，激活相應的抗癌前藥，例如Cyaninplatin這種抗癌化療前藥；經激活後，團隊成功在一厘米的組織覆蓋下將癌細胞存活率減少51%，在兩厘米組織下仍可把癌細胞存活率減少33%。

另外，Cyaninplatin具熒光特性，可以充當「多成像造影劑」，能夠以半立體方式重塑可視化的腫



▲朱光宇教授（左二）、王立代教授（右二）及研究團隊成員劉功遠（右一）和陳姝（左一）。
城大供圖

▼可被超聲波激活的新型抗癌前藥Cyaninplatin。
城大供圖



瘤影像，提供更準確的數據在化療過程中作為參考，確認超聲波的聚焦定位和監察所需藥物的累積時間。

冀應用至臨床癌症治療

我們曾將非活化的Cyaninplatin注入帶有腫瘤的小鼠體內，六日內為牠進行了四次相關治療。結果顯示，由超聲波激活的Cyaninplatin顯著抑制了小鼠體內的腫瘤生長，其中兩個腫瘤更完全消除；同時，腫瘤擴散因子降低至24%，有效減少癌症復發的風險。接受治療的小鼠亦沒有出現體重減輕、行為異常或主要器官受損的情況。對照未經治療的小鼠組別，其體內腫瘤並未受到任何抑制，甚至繼續

學校應具「好奇心」 育富創造力學生



STEAM 教育是全球最重要的教育重點之一，它包含了Science（科學）、Technology（科技）、Engineering（工程）、Art（藝術）及Mathematics（數學）（然而，現在有學者說應再加入閱讀（Reading）及其他元素呢），所以將上述各相關科目的綜合知識及能力教授給我們的學生是其中一個重要的教育目的。現時全球講求多元發展，只有知識及技巧是不足以應付現在、甚至未來的需要。有很多人認為知識及「動手能力」是STEAM的教育重點，但如只有「動手能力」也是不足夠的，所以有學者提出了除了學科素養外，我們還需要具備不同的綜合能力及素質，而「橫向共通能力」便是由聯合國教科文組織提出的，其包括了六大範疇，共23項能力，第一項便是「創意」。

STEAM教育的主要目的便是培養我們的學生具備足夠的知識及能力，用來「解決問題」及「發明創新」，而不是單單的應付測考而已（筆者絕對認同測考評鑑，尤其是其對有效教育及人才培育有着正面的意義及重要性，下次讓筆者跟各位再作這方面的探討）。而全球亦正面對學生可能具備優秀的知識水平，但在提問、解難、應用及創新能力等，均出現偏弱的現象，我們正希望要培育出「高分高能」的學生，故筆者認同綜合學科知識及橫向共通能力均是培育人才的重點，而「創意」便是其中的重要元素之一。

那我們應該怎樣才可提升「創造力」呢？有很多學者提出了不同的理念，但大多數認為「好奇心」及「冒險」是「創意」其中的要素，所以讓學生能「提問」是最要的一環。只要學生願意提問，除了可提升他們對學習的效能，也能增加他們對學習的自主性及知識的擁有度，更能讓他們有動力去解決身邊的問題及提升事物運作的效能，繼而推動未來的發展。

不過，除了學生外，學校及教師也應該具有「好奇心」、「勇於嘗試」及「創意」，例如我們能按學生能力來開拓科創教育，鼓勵及引導學生進行科創發明、科學研究及科創發明比

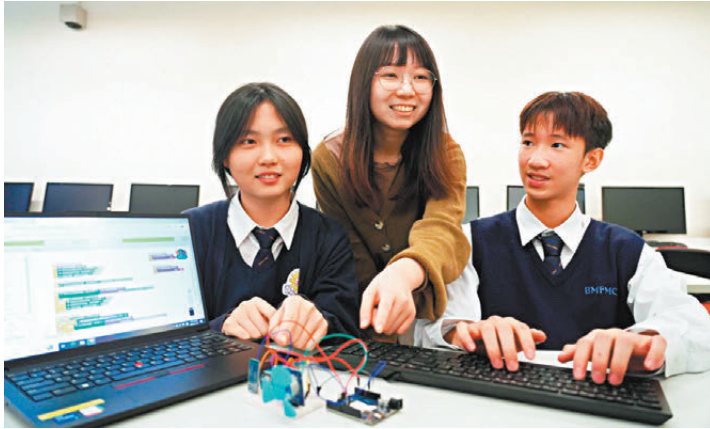
賽，我們亦可按學生的能力及需要來裁剪、修訂及制定課程，又或我們可進行教學研究，藉以提升教學質素；從而創造一個具活力及動態的學習型組織，甚至是科創校園。

這樣除了可透過課程及活動進行STEAM教育外，亦可於校園內營造相關的氛圍及文化，讓學生從教師身上找到創意的身影及楷模，而教師、學生以至整所學校也是具活力及創新的同行者，並於學生的內心埋下科創的種子，協助他們開創自己的STEAM及科創之路。

筆者於3年前加入現在的中學，出任校長一職。學生品行良好，惟當時學校的課程未能針對學生的需要，對學生的要求不高；學校整體的動力及活力仍有很大的可改善空間，故筆者希望改動學校的課程，並提升校內的氛圍，引入多元化的活動、專題探究及比賽，從而協助提升學生的自我形象及信心，為自己設定更遠大的目標，更藉此為我們可愛的學子發掘及盡展其才能，希望能讓我們的孩子燃亮他們的生命（Light up your life here）。

我們跟一眾教師團隊一同努力及學習，設計及修訂校本課程，開展及加強支援不同的課外活動，以及鼓勵教師們帶領及指導學生參與不同的比賽。現在我校初中一年級同學已學習手機編程、MCU的編程、不同感應器及簡單機電模組的連接及運用，以及藍芽的連接等，而初中二年級的同學會學習人工智能（AI）編程，他們的第一份功課便是人面辨認系統。而同學們於每個學年完結前，均會運用他們所學的知識，設計及開發他們的ICT科創發明系統；下學年，我們更會於初中三年級開展進階的手機及雲端編程的課程。

而早於2021年起，我們已是國際中學生ICT科創大賽「InfoMatrix」的國際夥伴，以推薦及帶領內地、香港及澳門的中學ICT尖子到羅馬尼亞參加這個全球大賽。於剛過去的6月，我



▲圖為「智能風扇」手機編程及系統製作課堂。
作者供圖

▶由學生自行編寫的英語話劇劇本。
作者供圖



校的兩位中四同學憑其自行開發的「腦電波靜觀培訓系統」榮獲InfoMatrix國際金獎，另一組同學亦榮獲國際銀獎。除了科創以外，我們於2023年疫情後，恢復了銀樂的演奏訓練，學生經過1年的培訓後，便獲邀參加於印尼舉行的全球大賽，並榮獲獲得兩項國際大賽。

此外，去年更開展了粵劇團、英語話劇團，同學的表現也相當優秀。除了演出「紫釵記之拾釵」大獲好評外，由中一同學主編編寫劇本的英語話劇也獲得各界的肯定及讚賞，更於香港學校戲劇節中獲得「傑出劇本獎」等4個獎項。此外，我們亦優化英語及人文學科，以進一步提升學校的教學效能，讓同學感受到我們的動力及創意，並跟同學們一同向前邁進。

我們相信配合優質的課程和活動、傑出的教師及良好的教學氛圍，可有效提升STEAM教育的效果、建立及優化學生的創意及解難能力，從而協助我們的莘莘學子裝備好自己，開創更美好的未來。

●廖萬里 佛教茂峰法師紀念中學校長，教育局課程發展議會STEAM教育常務委員會委員，教育評議會資深會員

星間鏈路點亮盲區 北斗導航更精準

在科技迅速發展的今天，人們愈來愈依賴導航地圖來旅行或是駕車。目前大多數的國產導航都依賴北斗衛星導航系統（BDS），它不僅是中國自主研製的衛星導航系統，也是繼GPS和GLONASS之後的第三個全球衛星導航系統。你有沒有想過，衛星導航為什麼能在遙遠的太空精準定位到地面上的用戶，難道衛星導航沒有盲區嗎？

事實上，在全球衛星導航系統分為空間部分、地面控制部分和用戶端部分，其中，空間基準的準確性受到多種因素影響，需要與地面控制部分進行校準以實現高精度導航。

布站受限 另尋通路

美國GPS在全球範圍內部署了大量地面站，通過地面網絡確保衛星系統的高精度和穩定運行。然而，由於長期受限於境內布站，在國外

未建立地面站，BDS僅能覆蓋全球範圍30%的區域，導致這些地區成為盲區，難以維持精確的導航服務，這對全球導航系統的精度造成了重大影響。

既然陸路走不通，那麼如何解決境外觀測盲區問題，建立起導航衛星系統的全球網絡呢？國防科技大學的空間儀器團隊想到了星間鏈路。

星間鏈路（Crosslink），是在衛星高速運動下快速建立鏈路，實現衛星間厘米級測距精度，同時在星座內多顆衛星之間並行建立鏈路，實現星間直接通信的同時降低衛星通信系統對地面站的依賴，增強衛星網絡覆蓋和通信容量，成為衛星互聯網關鍵技術之一。

過去的星間鏈路大多是在兩顆衛星之間建立單鏈靜態拓撲，而北斗星間鏈路則需要構建整個星座系統的交通網絡，在國內外沒有

可借鑒方案的情況下，團隊解決了境外衛星連續即時管控等技術難題，突破了星間鏈路的技術屏障，使BDS從區域邁向全球，成為自主創新和領先GPS的核心標誌。這也使得BDS真正成為我國首個實現全球組網運行的航天系統。

截至目前，中國已成功發射了60顆北斗導航衛星，包括地球靜止軌道衛星、傾斜地球同步軌道衛星和中國地球軌道衛星。

該組衛星升級了星載原子鐘配置，搭載了新型星間鏈路終端，BDS能夠準確確定自身的時間和位置，處於受控狀態，並通過衛星—衛星與衛星—地面站兩種模式協同測量通信網絡，實現自主即時的衛星管控和高精度時空基準維持，為全球用戶提供全天候、全天候、高精度的全球定位服務。

●文麗



港校應增體育訓練 強體魄利身心健康

特區政府一直強調，香港學校教育以促進學生全人發展為目標，並且強調德智體群美五育並舉（政府新聞網，2021）。然而，近年不少青少年身體肥胖、焦慮、抑鬱、自殺等身心問題令人堪憂。縱觀

香港中小學的體育課程政策基本還是延用英國統治時期的做法，體育課一周兩節。而受限於場地，學校非體育課的體育活動時間也偏少。

體育活動可緩解焦慮 帶來快樂

眾所周知，適當的體育活動能大大釋放學生的壓力，緩解焦慮，減低消極情緒。因為運動能讓身體產生多巴胺（dopamine, DA），讓人感到快樂。

同時，運動能使生理得到調節，像堵塞的管道得到疏通，身體暢快了，自然就能減少心理方面的問題（黃梅芳，2013）。

其次，參與體育活動能大大減少學生上網時間，有助構建與真實世界的連結，從而減少自殺念頭。

再者，學生參加學校的體育活動能改善人際關係，並提升溝通技巧和自信心。那香港學校應如何在現有的情況下加強體育訓練呢？

第一，修訂當前學校體育科課時建議。國家教育部2020年《關於全面加強和改進新時代學校體育工作的意見》及2021年全國人大常委會通過的《體育法》都指出，中小學生每天要有1小時的體育活動時間。

除了正規的體育課外，內地中小學每天還有不少於30分鐘的陽光大課間，尤其值得香港學習。陽光大課間，常見的做法是做廣播體操或全校跑步；但有些學校創設出了學生們喜聞樂見的舞蹈形式，如街舞或者其他流行舞蹈；還有學校在大課間進行花式跳繩或者啦啦操的場地，讓體育活動成為學生們每天熱切期待的事情。

陽光大課間創港特色

局方除了可修訂當前體育科課時建議外，也應鼓勵學校因地制宜，分級或分時段，創設出具港特色的陽光大課間，這樣便能讓學生持續享受到運動帶來的樂趣，並提升其抗挫力。

第二，資助學校發展特色的體育項目。政府可考慮資助學校完善體育設施設備，發展特色體育項目。如某中學創設健身騎自行車項目，鼓勵學生運用騎自行車的里數換取獎金積分，而積分最終由所贊助的公司兌換成現金，捐贈給學校所在社區的孤寡老人。這是非常有創意的嘗試，不但能激勵學生積極投入體育活動，還能增強他們對社會的關懷意識和責任感。

第三，加強體育界對中、小學的支援。大部分香港學校的體育活動搞不起來，除了受場地限制外，另一個原因是缺乏人才。特區政府一方面可資助更多香港運動員到校擔任業餘教練，另一方面積極考慮引入內地優秀運動員到校擔任學校運動導師，以營造香港中小學的運動氛圍並提升學生的運動水平。

第四，將體育活動表現納入升學要求。重視考試和升學是中國人的文化傳統，因此把學生在校內和校外的體育活動表現納入升班或升讀高校的要求之一，必定能產生倒流效應，增強學生參加體育活動的動機和參與度。

●黃晶榕博士 創知中學校長、中國教育學會常務理事、華南師範大學港澳青少年教育研究中心客座教授