多元教學策略
引發學習動機

教學理念

「運用多元教學策略，配合不同學生的學習風格，令每個學生都能『學得懂』及『學得好』數學。」

獲卓越教學獎教師

周禮深老師

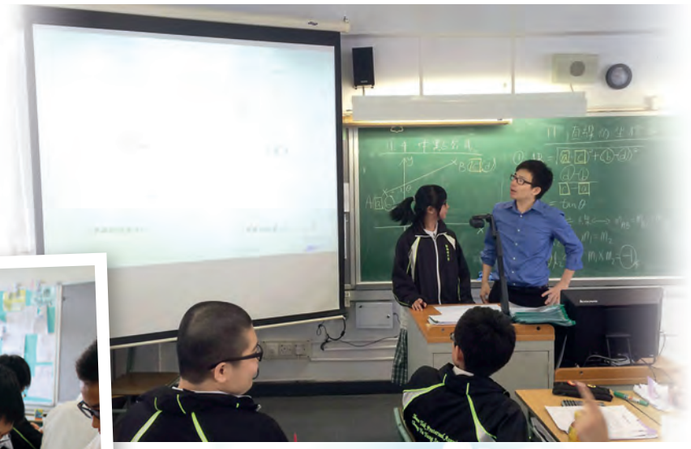
所屬學校

順德聯誼總會鄭裕彤中學

教學對象

中一至中六

教師專訪



▲周老師深信，只要有足夠的成功經驗，學生便會覺得數學一點也不難學。

▲學生透過實物操作，探討立體圖形的特性。

時下很多年輕人喜歡「打機」，常言道：「勤有功，戲無益」，順德聯誼總會鄭裕彤中學的數學老師周禮深卻認為學習應如「打機」——「有成功感便有學習動機」。因此，他把課堂活動設計得如「打機」一樣，以提升學生的學習興趣。經常有學生反映數學堂太快下課，亦有數學底子較弱的學生在文憑試取得滿意成績，成功入讀大學理科或工程學系，證明周老師的教學方法甚為有效。

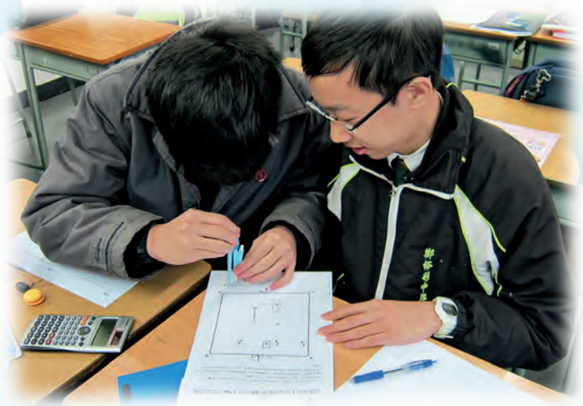
「學習其實和『打機』一樣，每次都落敗便會無心戀戰，相反偶有輸贏，有成功經驗才能產生動機。」周老師從風靡青少年的「打機」活動中得到一個重要的啟發：無論關卡再難，只要不斷嘗試，定能通關，通關後自然想挑戰更難的關卡。同樣道理，無論數學概念有多抽象或複雜，只要給予足夠的時間、機會及成功經驗，便可推動學生的學習動機，「一定可學得到，也可學得好！」

周老師深明新一代學生喜歡「打機」般的互動與動態形式的學習，他們不但講求視覺與聽覺效果，也要對學科知識有真實而具體的體驗，學習成效才得以提升。因此，他銳意為數學科設計了許多別開生面的課堂活動和遊戲，如透過立體三角模型教「角」，以及以抽獎遊戲教「概率」等，讓學生學得更投入。

周老師指出，許多學生在學習數學時，都會有「學習數學有何用」的疑惑，「透過大量情境化而實用的例子，讓他們明白數學與生活的關係。例如：我會問低年級學生如何量度校舍的高度，他們大多只會說，由天台垂下長尺來量度等直接但難以實行的方法；但到高年級時，他們已懂得角度與長度的關係，大多懂得回答只要量度個別位置的長度，已可準確計算出校舍高度。」

學生深受啟發 大學選讀數理學科

要評估學生是否欣賞周老師的教學方法，其實一點也不難。每次下課時，周老師總會聽到學生另類的「埋怨」聲音：「這麼快就下課了？這麼快就打下課鐘了！」明顯反映學生對課堂內容十分投入。別具特色的教學方法令周老師深受學生歡迎，學生的成績亦有顯著進步，許多學生都消除了對數學的恐懼或焦慮感。課後，不少學生都喜歡主動向周老師問功課，受歡迎程度可見一斑。



▲學生合作完成有趣的「數學任務」

五年教學生涯中，最令周老師感到鼓舞而難忘的，就是見證學生有明顯的進步。「有不少學生在初中時，校內數學成績不及格，但經過高中三年的努力，最終能在文憑試的數學科中取得3級、4級的成績。」有學生更因他的特色教學法而對數學產生濃厚興趣，入讀了大學的理科或工程系。「其實最令我欣慰的，是許多原本不太喜歡數學的學生，最終選修數、理或工程科目。我很希望他們在中學期間學到的數學理論，在大學以至踏入社會工作時均能學以致用！」

許多已升讀大學的舊生都對他的獨特教學方法記憶猶新，「不少舊生都說大學的課堂着重理論與單向講解，甚少活動教學，因而十分懷念我的課堂。」由此可見，「那些年」周老師的特色教學法，已成為舊生心中的典範。

▲數學概念源自生活，圖為學生量度樓梯高度的情況。

自小當「老師」 以推動特色教學法為目標

周老師的課堂之所以如此受歡迎，也許與他自小的「訓練」有關。周老師笑言自己小時候已特別喜歡數學，而且也樂意為同學拆解數學難題。「我經常教導身邊的同學做功課，教曉他們後，自己也有很大的滿足感。我早已把當老師作為人生目標，大學時順理成章選修數學及數學教育學系，畢業後便投身教育工作了。」

▲周老師和學生討論數學問題

他指出，把活動及情境引入課堂，的確可提升學生的學習動機，讓他們學得更投入，惟要注意教學時間的分配，「課堂活動需要較多時間，佔用不少課時。」因此，他提醒有意引入活動式教學的同工，要多設計一些小測或練習，以評估學生的學習進度。

以他自己為例，每個學年都會為學生進行約70至80次小測，以了解他們是否明白已學的數學知識。單從數字上看，小測次數可能十分驚人，或會對學生構成學習壓力，但周老師解釋，每次小測只需十多分鐘，在完成一個學習重點後立即進行，可視為鞏固知識的練習，讓學生更深入了解已學習的數學概念。除了基本題目外，也設有難度較高的「加分題」，讓能力較高的學生爭取更優異分數；其他學生亦可挑戰自己，加強自信心，建立成功的經驗後，更能提高學習動機。

對於是次獲獎，他表示十分榮幸其教學方法得到認同，未來打算繼續提升自身的教學能力，並與同校及其他學校的同工分享，希望更多同工明白，活動式及生活化的教學模式可讓學生更積極投入學習，更易取得佳績。

▲活動式教學模式讓學生對抽象的數學概念有深刻印象

教學分享

每個學生都能學得到

學生的學習快慢差異受學習時間、速度或風格影響。給予學得較慢的學生多一點時間，多一點成功經驗，多一點正面鼓勵，他們也可以掌握學習內容。因此，教師應尊重學生的學習差異，讓不同能力的學生發展所長，使所有學生都能達到學習的目標和成果。我所實踐的教學策略正正是照顧了學生學習速度及風格的差異，讓他們從多元化學習活動及任務中，經歷由具體到抽象、由粗疏到精密的數學化思維過程，增加自信心及維持學習動機，循序漸進地深化數學語言的運用。

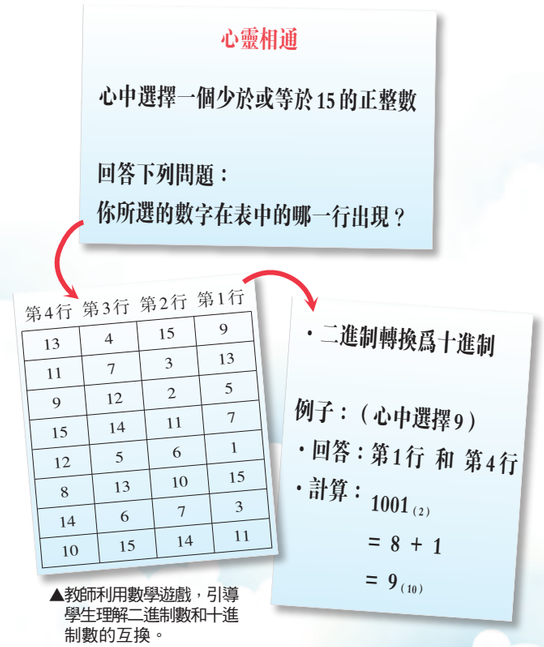
激發學生投入參與課堂學習

小魔術及小遊戲是一個有效引起學習動機、培養興趣和建構數學概念的教學策略。為了誘發學生的好奇心，我會透過小魔術及遊戲吸引學生，引導學生作出猜想，探究背後的數學原理，然後教授數學知識及解題技巧，使學生專注學習並學得更深刻。例如：以「鬥快計」小遊戲教授多項式同類項的運算；利用「棋子過五關」的遊戲幫助學生建立坐標的概念；以「心靈相通」的遊戲教授二進制數與十進制數的互換；以Meta Squares遊戲教授畢氏定理；以及利用拼圖遊戲鞏固因式分解多項式的技巧。

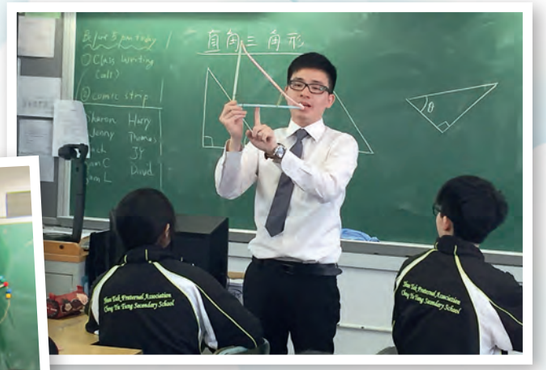
照顧不同學習風格的學生

若教學方式與學生的認知和學習風格互相配合，學生的學習動機及成效亦能相應提高。我所實踐的多元教學策略，既可照顧不同學生的學習特性，令他們主導學習，也可讓學生從經驗出發，按部就班地推論及建構數學知識。為了照顧動態型風格的學生，我會讓他們透過量度相似三角形的邊長，自行探究、發現及理解三角比的概念；讓學生通過放置磁粒在黑板的活動，探究及發現移動點在不同條件下的軌跡；並讓他們透過實物教具和學具，進行觀察、操作、體驗、假設、比較、判斷、分析及推論。我利用開放式問題及師生、生生互動，引導學生發現及歸納數學概念與知識。

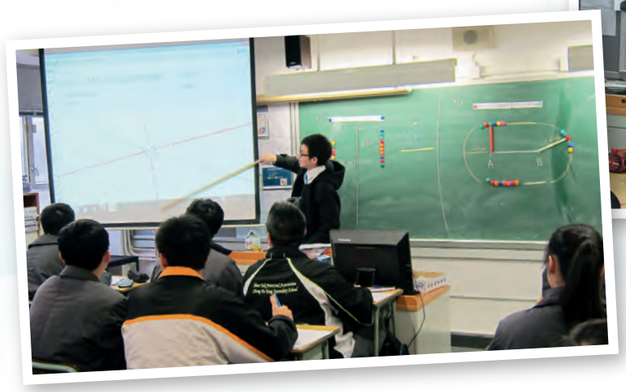
圖形及顏色可有效引起視覺型風格的學生注意，帶動思考，揭示重要的數學原理。例如：利用計算圖形面積的方法展示平方差的恆等式，幫助學生理解抽象的概念；以三種不同顏色的紙棒製作一個直角三角形，讓學生看出圖形轉換後對邊、鄰邊和斜邊的變化，幫助學生有效學習「三角比」。



▲教師利用數學遊戲，引導學生理解二進制數和十進制數的互換。



▲周老師運用教具幫助學生掌握三角比的概念



◀通過在黑板放置磁粒的活動，學生更容易理解移動點的軌跡。

◀學生完成學習任務後匯報結果

善用合作學習與學習任務

高效能的數學課堂，不應只着重單向式講解及題目操練，反而應仔細布置具意義和豐富的學習任務，透過分組活動激發學生的求知慾，共同探討數學問題，培養學習興趣和自信。例如：教授概率時以蒙提霍爾問題(Monty Hall problem) 作學習任務，讓學生分組應用已學知識，探討致勝策略；在坐標幾何的課題中，學生透過「尋寶遊戲」綜合及運用坐標幾何知識，尋找寶藏的位置；在教授期望值時，學生通過不同法則的「抽球遊戲」，了解期望值的概念和計算方法，探討遊戲的公平性；在軌跡課題中，學生運用所學的軌跡概念解決情境化的「拯救人質」任務。合作學習與學習任務既能促進學生互動、提高學習成效，還可訓練高階邏輯思維和提升解決數學問題的能力。

電子學習提高教學效能

我在課堂上除了使用不同的動態幾何軟件及Apps，與學生探究及鞏固數學概念外，還會利用Plickers、Kahoot!等設計問答遊戲，作即時回饋及跟進。我亦透過拍攝學習影片實踐「翻轉課堂」，培養學生自主學習的習慣，並騰出更多課堂空間作深入討論，促進互動交流及照顧學生的多樣性。學習影片亦可協助學生重溫不同課題及解題技巧，鼓勵學生善用科技學習。

▲利用Plickers作平台進行小測，教師可給予學生即時的回饋。

進展性評估回饋教學

多元化的進展性評估既可為教師及學生提供即時回饋，檢視學生的學習情況，又能提高學生學習數學的情意。在學習動機薄弱及學習差異較大的班別，貫徹實踐通達學習的教學法，照顧學生的不同學習速度，並製造更多「再學習」的機會。學習內容由淺至深分成不同單元，並訂立多個學習目標，學生每完成一個學習目標後即須進行一份約十分鐘的小測，讓教師能即時了解教學成效。未能達標的學生須於課後再學及重測，達標的學生則進行更深入的學習活動，如難度較高的題目、增潤或延伸課題。這教學策略把學習較慢的學生帶回正常的學習進度，有效收窄學生的學習差異，提高學生的成績及情意，更可營造班內良好的學習氣氛，誘發積極的學習態度。在通達學習的教學法下，學生有目標地投入學習，清楚了解自己的學習進度。進展性評估製造更多成功感，學生的自信心及對數學的興趣都能有所改善。

教師就是研究者

我會透過計劃、實踐、觀察、反思及修正的步驟，深入探索適合學生的多元教學策略。從有系統蒐集的資料，檢視評估數據，持續反思及檢討，不斷優化教學策略，從而提升個人教學智慧、意識、專業能力及教學成效。

評審撮要

「每個學生都能學得到」——善用多元教學策略、持續檢視學習情況，提升數學學習成效。

▲周老師透過有效的提問，引導學生自行發現軌跡。

周老師深信「每個學生都能學得到」，設計與學生日常生活相關的活動，為他們提供多元化的學習經歷，以加強學生學習數學的動機。周老師運用不同方法，如通達學習、數學遊戲、數學魔術、合作學習等，照顧學生的多樣性，提高不同能力學生對學習數學的興趣，培養他們對學習數學的正面價值觀和態度。周老師分析進展性評估的數據，找出學生於不同課題的學習難點及分析他們的學習差異，然後按需要修訂教學策略，協助他們解決學習上的困難。部分能力差異較大或學習動機較弱的班別，周老師實踐通達學習的教學法，以照顧學生不同的學習進度及製造更多「再學習」的機會。

周老師充分掌握數學知識和教學策略，課堂準備充足。觀課所見，周老師利用動態幾何軟件幫助學生重溫「軌跡」的概念，並展示網上圖片及提問日常生活一些「軌跡」的例子，鞏固他們的已有知識，有效連繫課堂的教授內容，從而引發學生學習此課題的動機和興趣。周老師要求學生在黑板放置磁粒，透過有效的提問、反問、追問及點撥，有效引導學生思考及展示對應軌跡描述的移動點的位置，使他們能自行發現軌跡。整節課安排有序，學習氣氛輕鬆愉快，學生專注和投入。周老師能有效運用學與教資源及善用資訊科技，營造一個良好的學習環境，為學生創造具啟發性而和諧的學習氣氛，讓他們能愉快和有效地學習數學。周老師的課堂演示技巧純熟，提問有層次，點撥力強，能跟進和深化學生學習、照顧不同能力的學生之學習差異和針對學生的難點訂定教學策略，達到「每個學生都能學得到」的成果。

學生表示欣賞周老師的教學和熱誠。課堂上的數學遊戲、數學魔術、生活化的例子、有趣的問題、情境化的任務，多元化和具意義的教學活動，均令他們對數學漸次產生興趣，樂於討論及探索數學問題，對學習數學有信心。

周老師參與大學院校的研究計劃，與同工交流教學心得，並共同探討如何改善不同的學習活動。周老師把嘗試過的教學實踐於校內作出分享及交流，啟發同儕積極嘗試及運用多元教學法於不同學科之中，促進校內協作和分享文化，致力推動學校持續發展。周老師多年來針對學生的需要，設計課堂，調動學生學習的積極性，善用評估以促進學與教，並能貫徹施行。

索取有關教學實踐資料的途徑

學校網址：
http://www.cytss.edu.hk

聯絡方法

周禮深老師
電話：2191 0291
傳真：2191 0290
電郵：cytsscls@gmail.com