



▲龐家樑老師（左）和區建強老師

獲嘉許狀教師
龐家樑老師
區建強老師

所屬學校
香港道教聯合會雲泉學校

教學對象
小一至小六（數學科）

關注非華語學生 ELPS打破語言隔膜 善用資訊科技教數學

教學理念：

學生在每個學習階段都會碰到不同的難點，尤其對於母語為非華語的學生來說，在課堂上要理解數學的抽象概念殊不容易，然而我們堅信「辦法總比困難多」，我們致力尋找創新的教學策略，為學生締造不同學習經歷的同時，也希望能幫助他們找到最適切的學習數學的方法。

教師專訪

► 以資訊科技在課堂進行評估，收集數據，以評估促進學習。



▲學生匯報不同統計圖的優點

學習數學關鍵在於概念理解，尤其是在處理文字應用題時，若學生無法理解題目重點，自然不能列出正確的算式，亦難以找出答案。香港道教聯合會雲泉學校兩位數學科教師龐家樑老師和區建強老師多年來努力鑽研各種方法，幫助學生解決學習上的問題，近年積極推動資訊科技輔助教學，有助提升學生學習數學的興趣，也令他們更有效地學習數學。

兩位教師任職的學校有近八成為非華語學生，課堂以英語授課，然而英語並非學生的母語，學習數學時仍然困難重重。龐老師指出：「有些學生未必知道某些英文詞語在數學上的意思，因此不明白我們說甚麼，彼此之間的溝通出現障礙。」兩人開始構思有別於傳統的「我講你聽」教學法，務求改善學生學習數學的能力。



▲學生利用平版電腦製作統計圖



擺脫機械式教學 畫圖幫助答題

兩位教師憶述教授應用題時，會準備合適的教具，讓學生進行動手操作的課堂活動。例如，讓學生模擬購物過程，體驗何謂找續（change），幫助學生處理涉及貨幣計算的應用題。兩位教師從前以為學生因為語文能力弱，抗拒應用題，故協助他們標示關鍵字，但後來發現學生真正需要的是理解應用題的情境，明白應用題的意思才能解答問題。為此，他們設計課業「Read and Draw」，讓學生透過畫圖表達對題目的理解。龐老師指：「以往學生只是隨意填寫數字間的數學符號，不管答案是對或錯，都容易感到枯燥乏味。但現在他們非常高興能以畫圖表達自己的意思，其學習興趣也因而提高了。」區老師補充：「以前弄不清學生的學習難點所在，不了解他們是沒有小心閱讀題目、無法理解題目，還是隨便做功課。現在從他們的畫作中，可發現不同背景學生的學習能力及所遇到的問題不盡相同，我們才能對症下藥，給予合適的支援。」

發掘資源 推動資訊科技教學

有感於資訊科技在教學層面的應用愈來愈廣，兩位教師為了完善教學，通力合作嘗試將資訊科技引入數學科。龐老師為數學科主任，有豐富的學科知識；區老師則擔任創新及資訊科技統籌的角色，對於資訊科技較為熟悉。兩人合作無間，各展所長，積極發掘不同資源，並在數學課堂上實踐。儘管大家各自有不同的教學法，合作時能互補不足，產生不同的火花，令教學活動更多元化。

兩位教師不斷嘗試各種方法，將適合的資訊科技教學法用於不同課題，加強學生互動及學習興趣。例如將「Read and Draw」轉移到電子平台讓學生完成。區老師解釋，學生可將課業上載到電子

平台，並且透過平台互評，遇到困難亦可參考同學的解答方法，從中學習。

利用運算遊戲 吸引學生邊玩邊學

兩位教師深明學生喜歡玩遊戲，於是利用網上遊戲程式將刻板的運算練習，打造成趣味遊戲，在課堂結束前讓學生一面玩網上遊戲，一面鞏固剛學會的知識。遊戲設有不同難度等級，照顧不同能力學生的需要，能力較高的學生可挑戰高難度題目，能力稍遜的可由淺入深。學校曾在疫情期間透過電子平台舉辦班際比賽，實時記錄各班成績，激起學生的鬥志。區老師表示：「疫情下安排網上授課，學生未必能專心上課。我們利用比賽計分制，吸引學生上線玩遊戲，為自己的班別努力爭取分數之餘，同時亦可學習。」



▲透過網上視像會議軟件及電子平台的混合使用，提升網上教學的互動性和成效。

配合學校發展 STEM 教育的方針，兩位教師利用專題研習方式，培養學生綜合運用不同學科的知識解決日常生活的問題。例如學生愛喝汽水，便以汽水為題，讓他們研究汽水的成分標籤，學習容量單位，再進行探究，自製健康汽水。學生在 STEM 活動周中發表研究成果後，由嘉賓投票選出最受歡迎的飲品。龐老師道：「學生起初構思題目時面對不少困難，到分享成果時已能自信滿滿地向嘉賓匯報講解，嘉賓對學生的作品亦甚為欣賞。當我每次見到學生有自信、受人讚賞，我就會覺得之前所花的時間及心血都是值得的！」

學習氣氛濃厚 學生熱愛數學

資訊科技教學法在學校推展逾五年，兩位教師均樂見其成。龐老師指：「面對不同學生的學習差



▲學生在網上搜尋有關「古代數字」的資料，並記錄在自主學習冊內。

異，教授數學有一定困難，而資訊科技則可幫助我們解決部分學生學習數學的問題，成果更是有目共睹。」兩位教師喜見學生上課更開心，喜歡數學之餘，成績亦有改善。區老師指出學生的轉變：「最明顯是小息時間，他們會主動玩數學遊戲，成績較好的學生更會請教老師課程以外的題目，校園內充滿學習數學的氣氛。」

面對非華語學生的語言及文化差異固然是挑戰，但龐老師認為，這亦是一個契機讓他們思考如何令教學更有成效，幫助學生理解數學概念、建立數學語言。區老師亦認同：「如果不是因為這班學生，我可能未必會想到運用各種方法來教數學，他們成為了我們改善教學的動力，我們反而要感謝他們！」由於仍然有很多學生面對各式各樣的困難，使兩位教師能堅持至今，持續發展更多不同的教學法，讓這些學生學得更有效，更有意義。

兩人計劃繼續推動混合式學習法，除了實體課堂外，更要善用電子平台，使電子學習及實體教學相輔相成，讓學生學習變得更有成效。區老師希望其他學校關注非華語學生的學習困難，幫助他們移除學習的各種障礙，學好數學。



▲學生透過討論解決數學問題

教學 分享

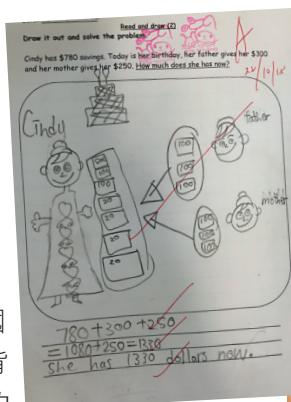
辦法總比困難多

我們的學生來自不同的國家，有着不同語言及文化背景。他們在學校未能以自己的母語學習數學，經常會經歷「有口難言」的處境，語言往往成為了他們學習數學的障礙。在小學階段，數學不單是一個核心科目，亦是將來學習其他學科的重要基礎之一，影響到學生未來學習數理科目的興趣和表現。因此我們在教學中作出了多種嘗試，藉以發掘不同的教學模式，照顧學生的不同需要，從而令他們更有效地掌握數學概念，學好數學。

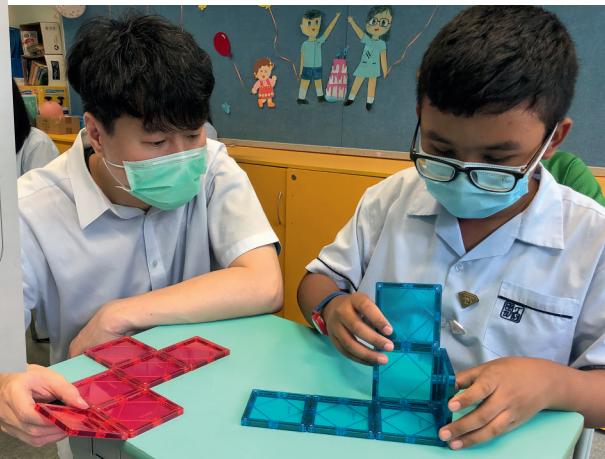
「從做中學」 創造學習數學的生活體驗

學生的語言及文化背景各異，教師不能單靠講述去說明數學的概念。因此，我們便探索「從做中學」的教學理念，透過ELPS的教學模式，讓學生親自體驗，建立數學語言，並且運用圖像思維、數學符號等展示所學，教師亦能更清楚學生的解題過程。

以應用題的教學為例，我們先安排與課題相關的生活情境（例如付款、找續、分物……），讓學生體驗和動手操作，引導他們以合適的日常用語及數學語言去描述相關情景。學生經過這個歷程，不但對課題有更具體的掌握，且能有共通的語言進行討論。他們若能夠理解題意，並列出正確的算式，



▲學生以圖畫協助解決應用題



▲讓學生「從做中學」，透過學具了解數學概念。

對學習數學的興趣亦會大增。

善用資訊科技 優化學與教

除了課堂活動，課前的預習和課後的延展活動同樣重要，能為學生提供學習材料，培養他們在家中自學的習慣和鞏固他們已有的概念。當中資訊科技的運用有如為師生之間築起一道橋樑，幫助教師有系統地記錄及檢視學生的學習表現和進度。我們在教授各單元前，會透過電子平台評估學生的已有知識，從而根據評估數據，因應學生學習進度，調整課堂教學。在課堂中，教師亦以此檢視學生的學習情況，即時介入以照顧學習進度的差異。為了加強照顧學生的多樣性，我們根據學生的需要製作教學短片，在電子學習平台上發放，學生可以隨着自己的學習步伐，隨時重溫或預習相關的課題。

學生更可以利用電子平台，分享學習成果，並進行自評與互評，藉以反思學習及建立朋輩互相學習的文化。以小五分數除法為例，運算的過程複雜，學生錄製自己的運算過程，然後上載於學習平台上與同學分享，以及觀賞和評價其他同學的作品。即使有些同學未能充分掌握運算的技巧，也可以在互評時，參考同學的運算方法，一份家課可同時兼備「促進學習的評估」及「作為學習的評估」的效能。

有部分學生認為數學練習枯燥乏味，我們便借助不同的應用程式及電子平台，將練習變成遊戲，用遊戲取代練習，吸引他們多接觸數學。疫情期間，我們更混合使用視像會議軟件及電子平台，進行網上班際數學比賽，提升學生的學習動機。



▲教師團隊一起推行網上班際數學比賽

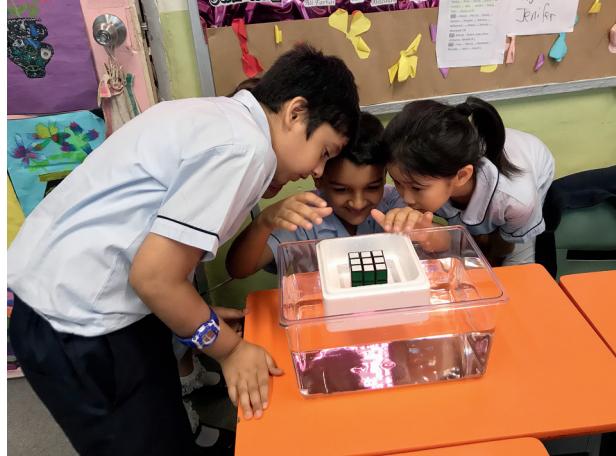
推展 STEM 教育 為學生創造應用 數學解決問題的契機

我們團隊建立了共同信念，要讓學生體會到數學不再是書本中冷冰冰的知識，而是活生生的生活經驗。我們分別以專題研習及單元延伸方式於數學課程中推展 STEM 教育，讓學生透過應用不同學科的知識及技能，解決生活上的問題。例如在教授重量的單元中，我們便以「曹沖稱象」的故事引入，結合有關浮力的知識，讓學生自行製作量度重量的工具。在教授長度及時間這兩個單元時，我們亦讓學生學習有關古代計時器的知識，並自行製作日晷。

培養自主學習 應對未來的挑戰

學生掌握數學概念固然重要，更重要是培養自主學習能力，應對未來的挑戰。在初小，我們積極運用「思討享（思考、討論、分享）」和「出聲思維」的教學策略，讓學生習慣分享自己的思考過程，亦學會聆聽別人的解說，以完善自己的想法。高小的學生能以「自主學習冊」，摘錄所學重點，或分享課本以外的數學知識。例如在立體圖形的課題中，除了教師給予的例子外，學生亦會搜尋柏拉圖立體的資料。又如在學習古代數字的課題時，學生不只學習中國古時的記數法和羅馬數字，更會研究古代埃及、巴比倫等國家的記數方法。我們期望學生養成探究知識的興趣，成為終生學習者。

我們的自主學習冊已經由實體版逐漸演變成電

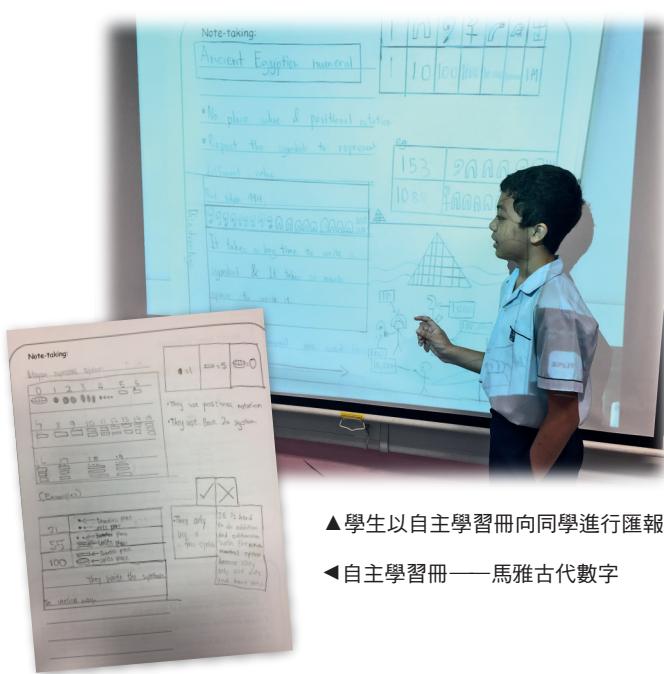


▲根據浮力的原理，自行製作量度重量的工具。

子版，學生能以多媒體模式，如文字、相片、影片等製作自己的電子筆記，也可以把與課題相關的網上資料以超連結的形式記錄下來。例如，在學習立體圖形的課題時，學生以不同的角度拍攝，能更了解一個立體圖形在一個平面顯示出來的樣貌，這正是他們以往常會遇到的學習難點，然而通過資訊科技的輔助和自學活動，他們掌握得比以往更好，亦能從網上找到各種不同立體圖形的圖片、製作方法與同學分享，使學習內容更豐富。



▲學生以資訊科技協助記錄學習成果，透過互評促進學習。



▲學生以自主學習冊向同學進行匯報

◀自主學習冊——馬雅古代數字

結語

學生在學習數學的過程中，總會遇到各式各樣的學習難點，這正促使教師們想出更多元化的教學策略。我們相信，只要為學生提供足夠的體驗，配合資訊科技的協助，加上教師對教學的熱誠和創意，即使遇上再多的困難，亦會有更有效的解決方法！



透過電子學習優化教學 「從做中學」促進自主學習

小組教師任教的學校約有八成非華語學生，考慮到學生的文化差異和數學能力的多樣性，從而參考「從做中學」的理念，採用 ELPS 的教學模式，讓學生有直觀的操作體驗 (Experience)，運用語言討論相關的學習經歷 (Language)，再透過圖像 (Picture) 及數學符號 (Symbol) 展示學習成果。小組把學習理論結合有效的教學策略，配合資訊科技的運用，促進學生學習。

小組教師在低年級運用「思討享（思考、討論、分享）」和「出聲思維」的教學策略，在高年級則加入「錯誤分析法」等學習策略，有序地發展學生的學習技巧。小組教師又藉着「自主學習冊」，教導學生摘錄所學的重點，引導他們作知識的整理，加深他們對課題的認識。小組教師加強數學科與其他學習領域的跨學科連繫，以數學單元延伸及專題研習方式推展 STEM 教育，豐富學生的學習經歷。學生通過小組協作，綜合應用不同學科的知識及技能解決日常生活的問題，培養他們明辨性思考及高階思維。小組教師積極推動資訊科技教育，在課堂內利用電子學習平台促進學生的交流、分享和協作，引入適切的自評和互評活動，讓學生反思和討論，提升學生學習數學的興趣。小組教師又引導學生於電子平台上作延伸學習，參與數學活動及欣賞同學的作品。疫情停課期間，小組將與數學課程內容相關的遊戲和活動，上傳至網上平台，幫助學生停課不停學。「自主學習冊」有助教師按學生的學習進程安排進展性評估，優化數學教學，小組教師又運用資訊科技進行數據分析，探討每個學生的學習情況，使教師能更妥善照顧學生的不同需要。

觀課所見，小組教師從日常生活中尋找數學題材，



▲區建強老師分享以資訊科技優化數學教學的方法

並按 ELPS 模式組織多元化的學習活動，激發學生的學習興趣。學生參與度高且專注學習，展現「思討享」的成效。兩位教師均有效地在數學課堂運用電子教學，與不同教學方法結合，幫助學生深化數學概念；又靈活結合及轉換電子學習平台和現實課堂，適當地安排討論、分享等學習活動，促進師生和生生的交流。學生喜歡上數學課，並通過實作活動令他們更容易理解數學概念。電子教學對提升學生的學習能力已有成效，學生遇到學習難點，能自發地利用電子平台尋找有用的資料，解決問題。

兩位教師抱共同教學理念，尊重學生的文化和學習差異，引入不同軟件或電子平台，帶領同儕改變教學模式，以支援非華語學生的學習。小組教師積極發展在小學數學科推展 STEM 教育的有效策略，與學校團隊分享經驗，並撰寫文章在教育刊物中分享相關的教育理念和實踐經驗，惠及更多學校的教師。小組教師製作短片，指導初小家長及學生如何在家運用電子器材獲取學習內容及電子課業，幫助家長在家協助子女繼續學習，促進家校合作。

