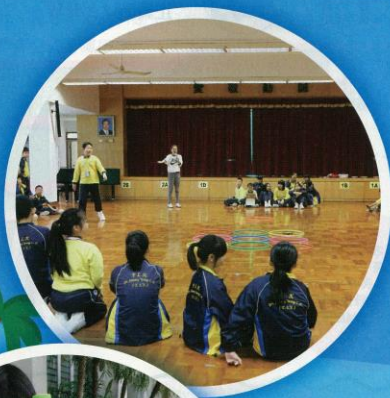


eKids^{PCM}

全港第一本STEM教育周刊

S T E M



師生投入

STEM

海陸空



拯救行動

師生投入 STEM

海陸空拯救行動

投入是一種情緒，當情緒醞釀後，會令人產生一種莫名的專注感，那麼使學生投入課堂要有甚麼吸引力？適當難度、趣味設計，還有新知識，結合上述元素的STEM，就有機會令師生出現投入的情感，而本期受訪的學校課程設計正具備以上元素。

記者在保良局王賜豪（田心谷）小學課室靜待學生進入課室，學生坐定定聆聽教師發出的課堂指示，目標是令小型電動車能走動。原先以為此題目不太複雜，畢竟市場上有很多半組裝產品。

現場所見，學生主動性和參與度十分高，當教師發出課堂指引後，課室隨即變得熱鬧。部份學生開始走動至其他角落，也有學生開始進行討論。記者上前參觀五組的作品，不難發現每件作品各具特色，每件作品的車身設計、車架物料，以至車的形態均不一樣，例如有組別使用紙盒，也有組別使用雪糕棍作車架；車架比例也各有不一，有別於其他學校課堂裡，學生作品近乎一色一樣。



●（左）保良局王賜豪（田心谷）小學副校長李安迪和（右）教師陳進志講解海陸空STEM歷險課程設計。

突破官津坐定上課傳統

副校長李安迪講解課堂設計要點，他說：「傳統官津學校的STEM課堂，大多以授課方式教授，而且教學編排上是2人一組，教師從旁邊教邊做，相同製作電動車課題，約四堂可完成，如此一來，教學成品準確精美，課室也具有效率，但同學會缺乏學習協作及Critical thinking（批判性思考）的機會。」



●學生不需要坐定上課，也能學習；而且能通過自選材料，認知生活上物品的優缺點。

設計以學生為中心課堂

該校教師聯手討論出新的教學方式，務求培養出學生具備未來生活技能的課堂。考慮到學生需具備協作、創新及解難等能力，他們參考外國教育的主題學習方式，給予學生有充裕時間去實踐自主學習，由此構思出能吸引學生的空陸海拯救行動。此外，教師也需在課堂作出改變，需嘗試及實踐以「學生為中心」的課堂活動，即教師在課堂擔當陪伴角色及適時提醒學生，以符合進度，並提出思考方向引領。

順帶一提學生的參與率，原先該校是以參加科學比賽培育精英學生，現改變為STEM for All，即STEM會成為該校的普及教育。故此課堂讓全部六年級生參與，目的之一是藉此作為日後教學的基準點，然後向下推動至低年級。



●放手讓學生學習，學生能學會的不止是課堂知識，也學會面對自身安全的判斷。

主題式帶動師生

訂立共同目標後，就要找出課堂時間。數學科課堂教授平衡和對稱；常識有機械和槓杆原理；電腦科有Scratch、App Inventor，尚缺的連接課堂要點。平衡各科課堂內容後，共識是運用常識科導修課，並協調其他科目教師，調整當日功課量作整體配合，如此一來，全學年課堂總數約24堂，按學期分三個階段，每階段約有8堂。

每階段會以兩堂時間作導入，講解現今世界的海陸空交通工具設計，重溫相關的科學及科技知識，如閉合電路等。其他時間教師會從旁引導學生們自行設計，真正實踐讓學生解決困難。因此學生有足夠時間自行探索、討論和思考。



● 具備新元素的課堂，吸引學生外，也吸引教師。李副校長表示，其他教師現時會前來參觀，此類新教學方式的課堂。



● 無物料指引下，學生能嘗試更多，有學生就分別以膠袋和膠樽實測物料載物的特性。

STEM TEAM



● 李副校透露學生的學習情況值得注意，有成績優秀的學生慣於受教師帶領，新課程出現了學習動機及自理表現較低的情況，相反其他學生協作力及整潔度均較高。



師生同進新階段

那如何讓學生學會解難和協作呢？他講解課堂編排上，將所有六年級學生分為空陸海三組，每組約8人，最終以班為單位參加比賽，如此編排學生能在班內交流知識。還有一個課堂設計關鍵，就是每關難以由一人獨力完成，加上無做法指引和無物料供應，令學生需進行測試和討論。

不過，這樣的編排是否會有不成功的作品，他表示：「其實學生製作成品不是必然要達到的目標，最重要是讓學生學習思考，例如學會討論做不到的原因是甚麼？設計出錯？分工問題？還是沒有管理時間？新課堂設計能培養學生具備未來所需能力之餘，初步觀察學生還學會時間管理、熟悉安全守則等，這些都是其他課堂較難培養的價值觀。」學生之外，教師在課堂的教學方式和態度也隨著作出改變，教師們不再需要全程指導，能花更多時間於課堂設計，甚至能觀察學生。



● 新課堂編排技巧之一是向學生教授現今世代的设计及原理。



空中運送需邏輯思考

接著陳迦志老師描述整個課程設計細節，每班分為空陸海三組設計所需作品，最末每班一起參加比賽。空中任務是需操控遙控直升機，此項目單是操控已十分吸引。當中直升機需編程，以控制飛越路線，比賽時還會加上障礙物。解難至少有兩項，同學需要思考如何在水平視野上看不到的點，尋找電池並送回，以啟動一下關的電池車。換句話說，學生需考慮如何運用光折射方式尋找物件，至於取回電池的方式，有用夾或拖等方式取物，亦有用磁鐵取物。

●學生要控制直升機完成任務，必需有清楚的邏輯思考。



水陸重運用科學知識和策略

陸路電動車看似簡單，但要能載送會滾動的扭蛋，而且需要將不同分數的拯救對象送至下一站，講求策略和設計。還有電動車於運送時，若要不出扭蛋，就需要控制車速和車架載物方式，而車身長短、車架闊窄也有影響。海上救生船的設計最講究，單是選定和組裝不沉載物的物料，並需鑽洞安裝引擎，對學生而言有一定難度，洞太低船身會入水，太高的引擎角度需技巧調整。



●學生們坦言曾以為購買膠樽作船身就可以，但當加入摩打時，船出現自動解體。相片中學生們經討論後，正嘗試其他組裝方法。

二年級學生學會運算思維

至於陳老師如何看待STEM學習？他表示大學修讀的是STEM，當時教授曾說STEM應能培育出靈活運用知識技能的學生，是次課程設計正是以螺旋式方式，讓學生一步步實踐及改進。此外，他認為有充足時間會是自學的成功學習條件，曾有二年級學生在中午休息時間，因興趣自行學會逃離迷宮，當中反映出同學懂得運算思維的程序觀念。他認為沒有既定的學習課堂，雖然會有較多的犯錯或失敗經歷，但真正生活何嘗不是Try and error（反覆試驗，從中學習），當學習能做到有效反思，對學生來說更有意義。



●陳老師曾看到二年級學生於課餘時，自學了運算思維。