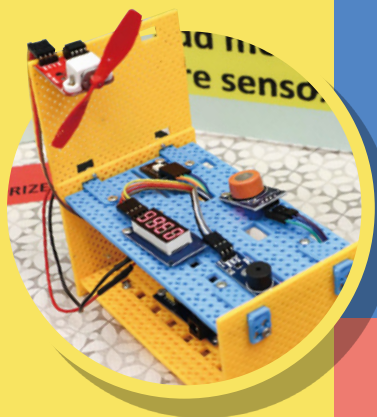


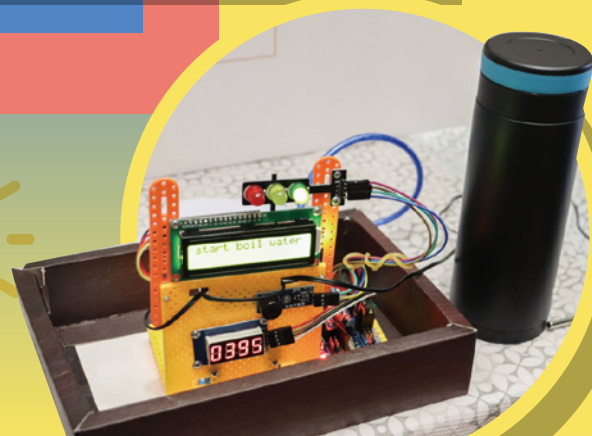
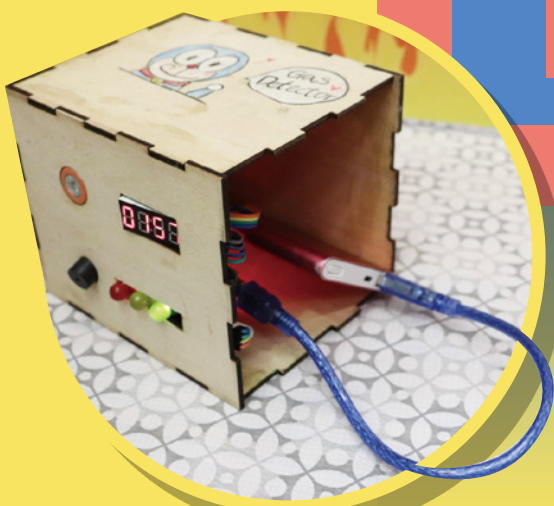
S T E M



↑ 一分鐘電梯 ↓

展示STEM

創意成品





展示STEM創意成品

STEM發展已有數年，雖然很多人仍不以為意，畢竟非主流及計分科目，但也有學校及教師認為STEM確實重要。有學校就花了一、兩年時間，不斷創新、學習及檢討，整合出跨科和有創意成果STEM課堂，以下為大家介紹。

早前曾談及小記接連有學校STEM成果展採訪邀請。今次分享的是學校，特點是課程完善，而STEM課堂設計是全級跨五科。更重要的是已有兩個學年連貫設計，能提升學生自學、跨科應用、設計等元素。此外，負責教師亦綜合了校本宗教特色，以及商業初階培訓。



● 順利天主教中學教師呂俊秀講解該校兩年的STEM課程計畫。

二年課程計畫

上述學校的是順利天主教中學（簡稱順天中學），負責講解的是教師呂俊秀。呂Sir本身是物理科教師，擔任教職逾廿載。順天中學的STEM發展項目不只一科及一件成品，也有其他科學科發展。不過，限於時間及篇幅，這次範圍只涉及Invention Project（發明專案）。按該校的經驗，目前將此專案的教學內容分為四個部份，以上下學期為單位，並涉及中一及中二學年。未來預計中三發展會朝IoT方面構思。

● 四個學期的兩年課程，課堂不多，但有四本過百頁的筆記，教師十分用心。

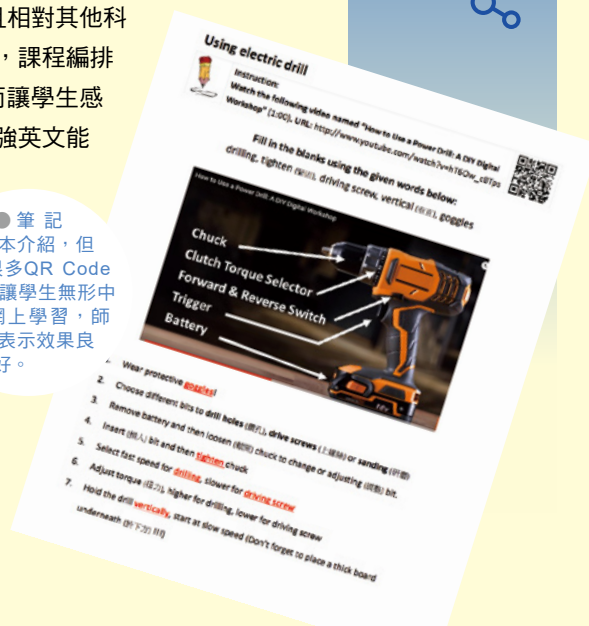
實踐跨科應用

他指出STEM的學習方式與傳統課程不盡相同，不太適合安排於單一科目發展，而且相對其他科目來說，由於網上有大量教材，教師能以指導及陪伴角色就可以，毋需逐一學習。此外，課程編排上尚有其他要點，由於期望能引發學生自學的慣性，因此內容加入大量QR code，從而讓學生感受連結的作用。還有，順天中學是英文中學，順理成章內容就由英文撰寫及閱讀，以加強英文能力。

淺嘗由手作紙皮入手

課程實施方面，中一上學期是建構初步設計概念，運用四節DT課堂，讓每位學生製作珠仔迷宮，此部份沒有電子元素，集中於學習運用工具的基本技巧，以及計算最佳物件比例等。課堂編排，第一課是介紹基本工具，包括準確量度和瞭解各項工具的應用。第二及第三課均是動手做原型設計。第四課是美化。除了英文及設計科外，此課的另一特色是涉及美術和宗教，迷宮代表了宗教裡生命的迷失，學生也可以按比例設計迷宮底圖。

● 筆記有基本介紹，但內有很多QR Code連接，讓學生無形中連結網上學習，師生均表示效果良好。





●課程初時運用紙皮體驗設計，其後加入珠仔迷宮，當中會學習宗教科裡的生命意義。

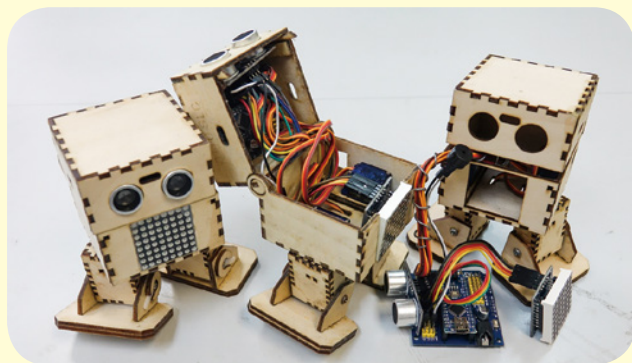
二足機械人學習電子

中一下學期會結合電子，呂Sir特別設計一個Arduino學習盒，方便同學理解輸入、顯示和輸出。應用上讓學生設計OTTO兩足模型機械人的改良品，以木板代替網上的立體打版本，一方面是網上版本足部設計有缺陷，另一方面是打印十分耗時，因此課堂物料改用木材，令製作流程大幅簡化，也就可將重點放在電子設計及程式編寫上。

還有學習電路、電子板（Arduino）及連接感測器，及8×8LED顯示燈，四者的組裝連接，學生能因此掌握應用及變化。呂Sir指出感意外的是有學生，於此階段會自行製作課程以外的走馬燈，顯示學生有自學能力。如此一來，學生有了基本的組裝及動手作概念。

無人駕駛加強智能應用

進入中二上學期，課堂設計作品目標為無人駕駛電子車。呂Sir表示曾考慮用mBot或Micro:Bit，但考慮兩年課程的連貫性，以及最終有專題設計，加上成本考慮，他沿用Arduino配搭超聲波感應。另一方面也開始接入其他感應器的介紹，並更著重流程設計、電路記錄等。第一至第三課均是製作電子車為主，最終一課會介紹人體工學、以及智能家居的產品理念。



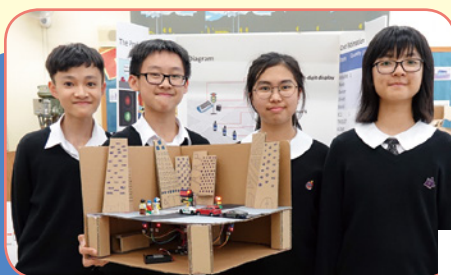
●OTTO二足機械人是另一項用心設計，呂Sir特意將之改為木製板本，並加入顯示燈。

學生作品分享



Delight

四位學生王靈祖、徐偉浚、陳洋博和蔣周政儒，留意到長者開關燈不太方便，期望藉感應器，讓燈自動開關。方式是以Light sensor判斷天氣光暗，然後經由Motion sensor或Touch sensor自動開關。



Traffic controller

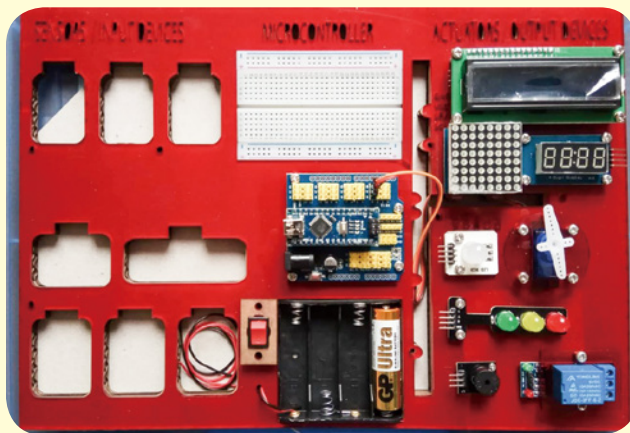
香港交通燈偶有一種情況，就是紅線燈久久不轉換，例如汽車全部通過，而行人已累積人數卻未能通過。經由Traffic controller的地底感應器，就能改善此狀況，此作品由楊尚義、李向宏、黃瀟萱和方碧霞合力設計。



Domestic fireman

學生杜彩姿、許盈盈、鄧麗藍和黃泳嘉表示注意到香港火災有1/3是由於廚房煮食而發生，因此他們設計以Flame Sensor及Gas Sensor，當兩者同時到達指定數值，警報就會響起，也會有數字警示。

踏入中二下學期，進入實踐學習成果的專題研究，有趣的是此學期並不是技術教授為主。雖然計畫是以智能家居、課室、學校、城市，和協助長者自動化為目標，讓學生設計有自動化功能的設備。題材與其他中學差異不大，但背後加入更多元素和啟發性內容。開始是以Steve Jobs為題，喚醒學生設計作品的生活意義。接著以SMARTIES朱古力能有逾十種百裝為例，指出變化的功能，然後是提醒大家要開始著手計畫，但更重要的是有計畫管理，儼如設計一件真正成品。



● 中一上學期特製的Arduino學習盒，方便整理線材，排序也能加強學習記憶，空格是各類型感應器。



● 貼地的設計，既要符合用家需求，也需控制成本，這些元素一併加入至專題計畫設計中。



● 課程設計特意讓學生經歷Pitch的環節，讓他們學習溝通技巧。

加入電梯比賽概念

接著學生會定義問題、測量及訂定產品功能、解決方案和模型製作等，自行訂定歷程及規劃。不過，此計畫的另一特色是明確要求學生成本計算，呂Sir指出學生的不著地，往往在於他們對金錢的認知觀念較低，因此加入此環節。接著是產品製作和展品設計。有了成功的展品也要開會與別人溝通，並且要求學生自行設計展品講解，一方面可讓他們有反思機會，另一方面是讓學生仔細思考如何與別人溝通。最後，為了讓學生有效率的展示作品，參考了「電梯募投」(Elevator Pitch)方式，讓學生自行設計1分鐘的講解流程。

總結

熱心教師群 跨校推動Arduino

一連三期，從不同角度採訪了18-19學界的動向發展。或許是因應政府大力投資，商學界和中學的成果尤其積極和顯著，商學界產品更是五花八門。有趣的是，學界的進步不一定需要依賴商業產品而來。以近兩期為例，中學教師以Arduino作教學，成本能以百元左右就可實現，而且教學內容十分充實。

最後，呂Sir期望借本刊向仁濟醫院靚次伯紀念中學教師劉偉成致謝，他指出作為教師能開發此低成本的教學方案，背後裡劉Sir給予了很多方面的協助。教師群的良性互動發展，確實是STEM能加速推動的重要元素，小記誠心期望香港日後有更多美好成果。