



仁濟醫院靚次伯紀念中學

Yan Chai Hospital Lan Chi Pat Memorial Secondary School

STEM @LCP Makerspace



敢想

Dream It



敢做

Make It



創未來

Share It



目錄

校長的話	頁 1
創客空間簡介	頁 2
3D 打印筆課程應用分享	頁 3
全息投影 (Hologram) 課程應用分享	頁 4-5
智能機械人課程分享	頁 6-7
智能家居及發明課程應用分享	頁 8
教材分享：學習設計立體匙扣	頁 9-10
教材分享：掌握立體列印技術	頁 11-12
教材分享：鐳射切割製匙扣	頁 13-14
教材分享：親手製遙控智能車 (一)	頁 15-16
教材分享：親手製遙控智能車 (二)	頁 17-18
教材分享：親手製遙控智能車 (三)	頁 19-20
教材分享：親手製遙控智能車 (四)	頁 21-22
教材分享：親手製遙控智能車 (五)	頁 23-24
教材分享：智能換水水族箱 (一)	頁 25-26
教材分享：智能換水水族箱 (二)	頁 27-28
教材分享：智能換水水族箱 (三)	頁 29-32
教材分享：海水水族箱 - 鹽度自動調節系統 (一)	頁 33-34
教材分享：海水水族箱 - 鹽度自動調節系統 (二)	頁 35-36
教材分享：海水水族箱 - 鹽度自動調節系統 (三)	頁 37-38
教材分享：電腦科利用單板機教授程式編寫	頁 39-41
靚中創客空間 Makerspace 活動花絮	頁 42-43
靚中 STEM 團隊介紹	頁 44-45

校長的話

從「靚中創客空間」（LCP Makerspace）到優質教育基金項目回顧本校STEM教育的發展歷程

「靚中創客空間」（LCP Makerspace）目標是

- 推廣開源（Open Source）文化
- 實踐Dream it Make it Share it的教育信念

一切由一個夢開始

- 自2015年開始，由本校校監馮卓能先生、本人及幾位有志發展STEM教育的教師自發成立工作小組，積極構思籌設學界首間「創客空間」（LCP Makerspace），推動「動手作」的STEM教育。
- 有夢才會信（See and Believe）。Nerdy Derby的專案只花了三星期的時間便由設計到製作完成，就憑教師團隊上下一心，衝破重重困難。最後在香港理工大學的Nerdy Derby專案，為過千市民包括家長和小孩帶來香港STEM教育的盼望和奇蹟。
- 姑勿論資源有限，STEM教育只要「敢想敢做」就能創出未來。

LCP Makerspace誕生

- 引入3D打印機及鐳射切割機取代傳統的重型機器令做物變成輕易而舉
- 「動手作」文化取代購入成品，大大減少製作成本，卻造就更多創客（Maker）。
- 支持百分百「動手製造」，重現Made in HK神話。

3D打印機及鐳射切割機衍生新教學範式

- 兩年間進行多個教學專案，利用開源（Open Source）軟件自製3D打印機、無人機、Android遙控智能車及機械人。其中Android遙控智能車更獲IT業界賞識，頒發2016香港I.T.至專大獎「最佳STEM技術應用」學校獎。其後擴展專案有Nerdy Derby、水生生態、珊瑚培植、木頭再生等，顛覆傳統教材。
- 負責項目教師將STEM教育平台放在媒體專欄與人共享，貫徹Share it的教育信念。

優質教育基金項目成就夢想

- 2017年10月1日優質教育基金撥款\$728,900
- 一切從此改變



非一般的STEM教育總結

1. STEM教育必須具有五個關鍵元素

- See to believe
- Passion
- Participation
- Cross disciplinary
- Team building

2. 教師資源室

- 成為促進專業交流的學習型組織
- 跨科協作
- 明星教師的實驗場

3. 專案教材

- 與學界共享
- 推動全港STEM教育發展
- 結合大數據年代

仁濟醫院靚次伯紀念中學
曾國勇校長
2018年11月15日



創客空間簡介



仁濟醫院馮次伯紀念中學自2015年開始，因應STEM教育的趨勢，由校監馮卓能先生、曾國勇校長與及幾位有志發展STEM教育的教師自發起來，成立工作小組，積極研究在校內推動STEM教育。由構思成立學界首間「創客空間」（LCP Makerspace），到整裝原有的設計與工藝室設備，短短兩年間，已進行多個PROJECT BASED LEARNING項目，例如利用開源（OPEN SOURCE）軟件自製3D打印機、Android遙控智能車及機械人，成效卓著。其中Android遙控智能車更獲IT業界賞識，頒發2016香港I.T.至專大獎「最佳STEM技術應用」學校獎。

經過各人的努力下，適值本校20周年校慶，靚中創客空間LCP Makerspace在本校捐建人黎玉樞先生、中法學生交流計劃創辦人MR JEAN MICHEL CAZES、校監馮卓能先生的見證下正式啟用，亦標誌著靚中未來的STEM教育發展與及發揚實踐DREAM IT MAKE IT SHARE IT的理想揭開序幕。這正是成立靚中創客空間LCP Makerspace的目標。

今年本校參加由理工大學舉辦MAKER FAIRE 2017，舉辦NERDY DERBY轆轤小車計時賽和飛越賽。本校將傳統13米長的開源NERDY DERBY標準賽道，引入先進電子計時系統，務求做到STEM教育跨學科元素的目的。另外，又自製飛越賽道，增加比賽的刺激性。

冀望靚中創客空間LCP Makerspace成功帶領學界走進創客文化的新國度，為STEM教育締造更多的成功！



3D打印筆課程應用分享

許莊斌老師 伍孟欣老師

對於立體創作，3D筆的應用有著很多優點，方便、乾淨、可塑性高，亦相對安全，不過以往礙於使用成本較高，只能將有限的資源給予高年班選修科的同學，現在在優質教育基金資助下，我們就能夠購入足夠的3D筆及材料，將3D筆的應用納入低年級的正規課程，同時亦能向友校提供體驗課程，一同享受創作的樂趣。



全息投影 (Hologram)

課程應用分享

陳璋麟老師

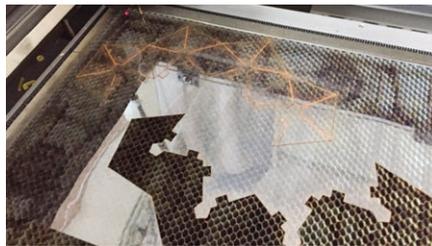
一個簡單裝置加上一部智能電話便能投影出不同的立體影像，這正正是Hologram DIY早前受注視的原因。一般的Hologram DIY只需剪裁好幾塊膠片，然後以膠帶貼好，最後於網上找來一段段不同的Hologram影片便大功告成。靚中於校內大力推行科技教育，希望引發學生有夢想、敢實踐及無私分享(Dream · Make · Share)等精神，因此簡單的Hologram來到靚中便成了一個STEM的教學方案。

利用雷射切割製作 Hologram 投影器作為課堂教材

Hologram影像那栩栩如生的立體空間感，背後是物理學課程中光學部份的原理。課堂上同學利用Hologram投影器觀看立體投影，從中了解反射 (reflection)、虛像 (virtual image) 及實像 (real image) 等原理，比單純的紙上談兵有趣及深刻。



■ 課堂時間寶貴，同學以膠片自製較費時，可用雷射切割機預先製作大量Hologram投影器。



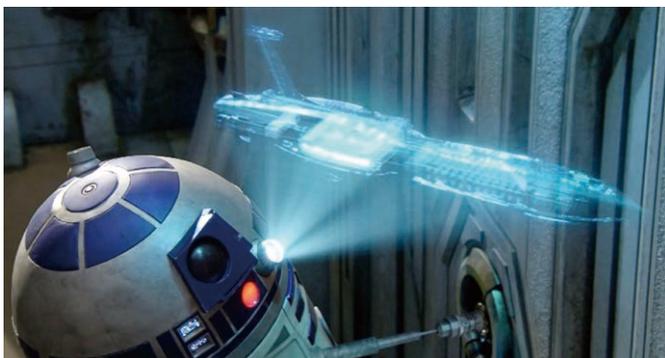
■ 利用雷射切割不但省時，而且可避免使用利器，讓初中及小學學童亦可嘗試以此學習。



■ 預先用電腦繪畫好的圖樣可按比例縮放，隨時製作出不同大小的投影器以配合教學。

Make It! 不只是夢，實踐所想

靚中的STEM計劃不單純以引起同學興趣為最終目標，所以Hologram於靚中亦不只單單作為課堂的教具。STEM的意念為配合科學及科技等科目作一個聯合平台，讓學生嘗試自主學習、實踐、從錯誤中學習及改進，因此Hologram教學方案便由一個夢開始：



■ 科幻電影中經常出現的立體投影，如何可以低成本的方法實現？



■ 如何實現自己在立體投影中當主角？

自製 Hologram 投影內容

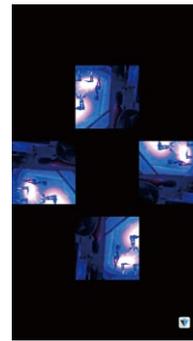
雖然網上有大量的Hologram影片供下載，但要製作個人的立體投影，當然需要自己動手製作影像。製作方法也很簡單，同學只要在手機下載有關的應用程式就可以輕鬆做到。



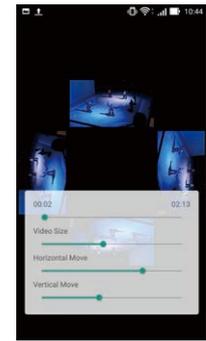
- 先下載「Holapex Hologram Video Maker」，這是一個免費程式，適用於IOS及Android。



- 進入程式，選擇「Create Video」或「Create Picture」，然後選擇於手機中的影片或相片，讓程式製作出Hologram的投影內容。



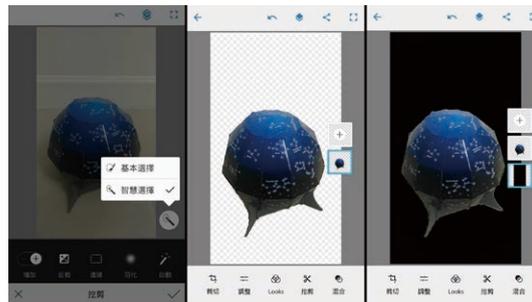
- 進入程式，選擇「Create Video」或「Create Picture」，然後選擇於手機中的影片或相片，讓程式製作出Hologram的投影內容。



- 另一個手機程式「Vyomy 3D Hologram Projector」，更可調整影像的大小、影像間的距離，更能夠配合不同的影像或投影器。

如何達至更佳效果

若要Hologram影像達至有浮空立體的感覺，影像的背景必須特別注意。影像最佳的背景為全黑色，以突顯主體，亦避免於影像出現背景方框，減低立體感。自行拍攝的影像背景較雜亂，較難達至最佳效果，所以需要學習褪去背景的方法。



- 如果要為相片褪去背景，可以使用手機程式「Adobe Photoshop Mix」。
- 先拍攝一張主體與背景顏色有一定分別的相片，然後利用「Adobe Photoshop Mix」的「挖剪」功能修改。
- 利用「智慧選擇」清除背景較有效率，如果色差分別不大，便需要使用「基本選擇」的方法慢慢除去背景。最後，於主體增加一個全黑的圖層作為新背景。
- 把處理好的相片以程式轉換為Hologram影像，處理後影像的立體感明顯增強。

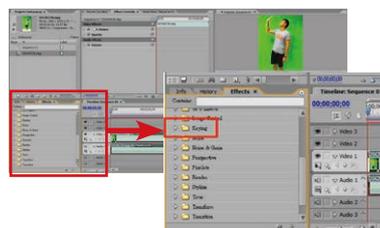
在 Hologram 裏當主角



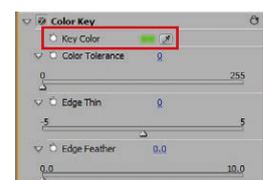
- 同學亦可嘗試拍攝一段影片，再以影片剪接軟件「Adobe Premiere」處理，便可如電影角色般致身於Hologram影像當中。



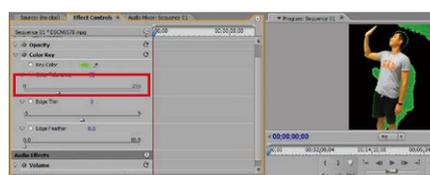
- 於綠色背景前拍攝，可便利後期加工。



- 利用軟件的「Keying」功能中的「Color Key」把背景褪去。



- 先選好要褪去的顏色。
- 然後調節「Color Tolerance」以控制褪去該顏色的程度，直至影片中的背景全部褪去，再把影片匯出便完成。



智能機械人課程分享

劉偉成老師

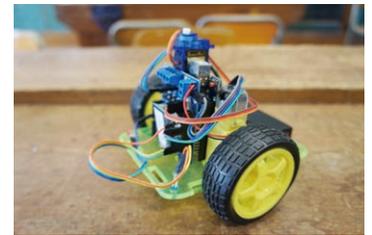
看罷題目，應該不少人會懷疑遙控機械人的設計，若是小學生製作，是否嘩眾取巧，或是昂貴精英訓練，更甚是父母又要開始代工？答案是以上皆非。今次採訪是上月仁濟醫院靚次伯中學籌辦的免費活動。

遙控車升級機械人

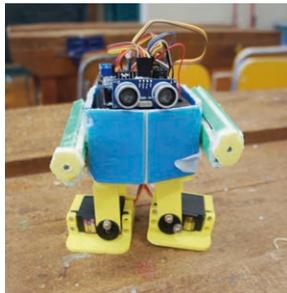
與去年不一樣，今次製作班是遙控機械人，並非只是遙控車。看似大幅升級，但負責籌備活動的劉偉成老師坦言，實際設計並不複雜，沿用了去年的基本元素，主要是限時兼避開障礙物，並以 Arduino 底板為基礎。今年是在車轆上面加入 Servo 部分，以模擬機械人手部，用作推開障礙，並加入超聲波感應器，兼可當作模擬眼睛。



插線連接方面，因 Arduino 本身有插口位，用熱溶膠固定位置，避免用焊石，減低工序繁複和危險性。



底板的結構及組裝有更改，新版（右）比舊版（左）底部更小巧，並沿用索帶，可避免螺絲鬆脫。



今年比賽加入障礙物的部分，學生需組裝機械人後，需利用機械人手靈活運用 Servo 的示範，圖中的機械人雙腳底改用 Servo，就可以模仿 Moonwalk 跳舞。

做機械人的要點之一是學會善用 Servo。傳統摩打只能直接轉動，大部分用於前後移動。Servo 的優點是有角度和力度控制，能掌握此技術才能製作複雜機械及機械人，例如掌握 2 個 Servo 就是左、右手，再加一個就可刮泥，再加一個就可以做起斗，也就是任何類型的機械。

此外，加入 Servo 與感應器，最大的分別是令變化更多，設計更有趣。當學生能理解各部分功能及組合時，就能有不同的變化組裝。相同的概念也可於程式設計上，學生自行理解不同程式後，如工作坊教授是 Pocket Code，回家後也可用 Scratch 開發感應器功能。

加入多元素 醞釀多變化

靚中設計的計劃是期望學生於參加整項活動後，能靈活運用不同知識。一般製作機械人，大多是教授製作自動機械人，正由於留意到部分小學已開始引入 mBot，有自動化操作理念，因此工作坊集中於教授製作遙控機械人的技巧，甚至是將兩者結合的概念。換句話說，相同一套硬件的機械人，有三種操控方法。



摩打垂直設置是一個全新設計，並加入 Servo 作手臂。劉老師提醒使用物料，可以就地取材，毋須必定是亞加力膠，Lego、立體打印等均可。



運用各項元素，可製作機械人外，也可設計生活智能用品，如圖中手機三軸穩定器，2 個 Servo 和 Arduino 底板，並配合程式就可以。

於設計外，劉老師提醒有興趣學習類似方案的人，也可留意整項設計無論是由底部至機械手部分，除 Arduino 是固定硬件外，可以更換任何物料組裝，如 Lego、立體打印等，不限於亞加力膠片，剛校選擇用亞加力膠片的原因是能快速製作，方便教學，建議選用身邊已有的資源或物料已可。

小學生眼中的活動

至於小學生對活動有甚麼觀感？天主教聖安德肋小學五年級學生阮穎妍表示過往在小學有參加製作 mBot 機械人，但該類型的機械人只依靠編程自動操作，與遙控機械人是各有優點。不過，阮穎妍明確表示較喜歡是次學習的機械人，最主要是操控感更好更仔細，例如能控制隨時轉彎和加速，趣味性較大。此外，她最高興是參加活動後能擁有一部機械人，她預計於暑假期間能再次自行改良設計，例如修改程式參數查看效果，也可更改 Servo 方式，由單一的 Servo 變成運用多個 Servo，或可製作機械臂的部分。



天主教聖安德肋小學（右一）黃家輝老師，與三位學生參加第二屆 Android 遙控機械人製作班及比賽，（左二）阮穎妍獲得速度賽亞軍。



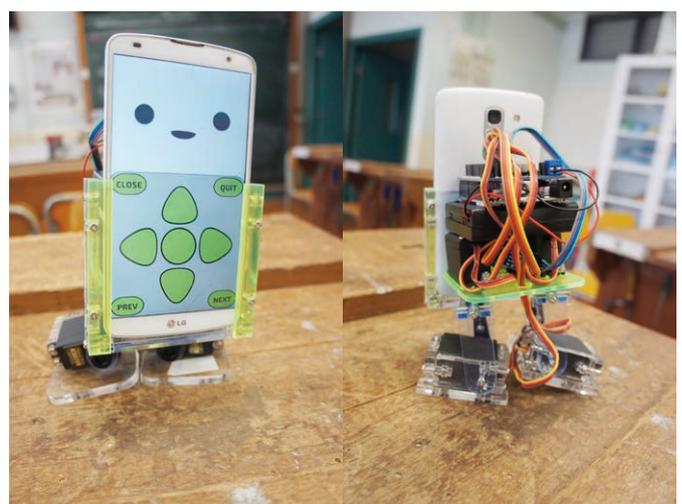
天主教聖安德肋小學學生阮穎妍表示速度賽僅以 1 秒落敗，但她最期望的是在暑假期間能繼續改良機械人。

從同學身上，不難發現小學開始培養 STEM 興趣有一個優點，就是學生仍處於對學習性別平等的時期，同輩間不會流傳女生不懂機械的觀念，繼而影響學生發展。以今次受訪學生為例，雖然只是小五學生，經過完整的培訓，既有獨特的思考能力，也有精確對機械的理解能力，最令記者驚訝及難忘的是訪問期間，學生對機械產生科學興趣，躍躍欲試，對知識有求知的笑容，正確的引發自學莫過於此。

活動比賽結束後，記者向劉老師查詢該校明年的發展。劉老師表示由於初中的 STEM 方案已完成，他們正努力嘗試將 STEM 加入高中課程內，然而眾所周知，DSE 課程編排緊密，因此會將 STEM 活動融入當作實驗，而不是另增內容，例如物理實驗，就加入車速測試。生物課上，已開始逐步推動，由於並非另行設計，且能配合老師專科專長，目前進度理想。



仁濟醫院靚次伯中學劉偉成老師表示該校初中 STEM 課程已完成，圖中正是其中之一的飛行方案。



下學年會製作 MobBob，簡單來說是手機變成機械人的表情，十分可愛。



智能家居及

發明課程應用分享

郭志文副校長



項目簡介：

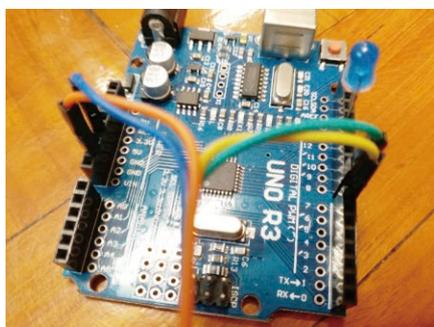
小朋友在溫書時，很易會與書本太近，影響視力。另一方面，當離開座位時又常忘記關燈，浪費電力。「智能慳電及閱讀距離提示檯燈」能檢測與使用者的距離。當使用者在附近時，便會開啟；當距離是太小時，代表使用者太近，環保智能燈便會閃燈提示。當沒人使用一段時間，便會自動關閉。



項目筆記

(一) 利用超聲波感應器讀取距離值

1. 把超聲波感應器的「VCC」連接至「5V」、「Trig」連接至「D8」、「Echo」連接至「D7」、「GND」連接至「GND」。



2. 按  來讀取距離值。



3. 留意屏幕顯示的讀數，以了解超聲波感應器的限制。

5.879



(二) 智能慳電及閱讀距離提示檯燈功能：當距離是小於40cm及大於6cm，代表使用者在附近，便會開啟環保智能燈；當距離是小於15cm，代表使用者太近，環保智能燈便會閃燈。當沒人使用2秒，便會自動關閉。

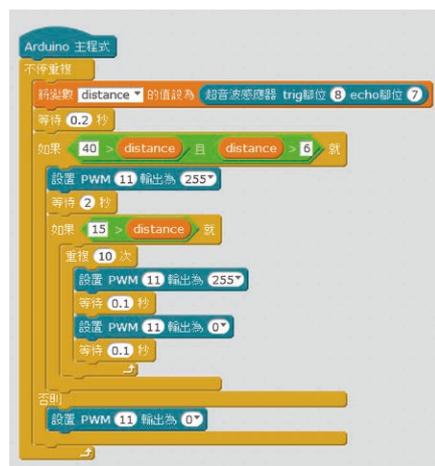
1. 把 LED燈的正極線插入 D11；把 LED燈的負極線插入「GND」。
2. 編寫程式一：（利用變數 distance 來儲存超聲波感應器的讀數。）



3. 編寫程式二：（當使用者與超聲波感應器的距離小於40cm及或大於6cm，則開啟LED燈2秒，否則關閉LED燈。）



4. 編寫程式三：（當與超聲波感應器的距離小於15cm，則LED燈便會閃一秒。）



PCM 電腦雜誌 教材分享的由來

2016年開始，PCM電腦雜誌與本校合作，邀請本校STEM老師為每期刊物撰寫關於科學DIY的文章，目的是希望藉此將學校的課堂內容和研究，與全港家長和同學分享，讓他們看了文章後，可DIY獨力完成，並與他人分享成果，體現Dream it Make it Share it的STEM精神。本校已連續兩年分享老師的教學成果，並因此而獲得PCM頒發榮譽大獎。我們輯錄了部份精采教材供大家欣賞。

教材分享： 學習設計立體匙扣

劉偉成老師

要學識製作不同既產品，我們先要學曉如何設計，坊間能夠幫助我們去設計的軟件有很多，其中有一些軟件是完全免費的，Autodesk所出的，網上3D設計軟件，它的名字是tinkercad，去運用tinkercad並不困難，連小學生也能在短時間內掌握得到，它的原理就是將不同形狀的立體合併，就如小朋友砌積木一樣，只要稍加一些想像力就能砌出想要的東西，設計出自己心目中想要的東西，憑著豐富的想像力變為現實，把夢想實現，最後透過3d打印機，把所設計的物件打印出來，再把設計的file放上Tinkercad “3D Design Gallery”與同路人分享，這就達至設計與科技科的核心價值Dream it, Make it, Share it, Tinkercad用途甚廣，就以初中學生為例，他們最喜歡設計自己心中理想的手機或獨特的手機殼，Tinkercad最能滿足他們，就算沒有3D打印機也可當作設計的一個起步，也可經設計後用其他物料製作自己喜愛的玩具，例如模型車、船，機械人，甚至遙控飛機也可，若肯動動腦筋，說不定會有意想不到的的小發明生產出來，也幫助我們改善生活。

我們先學曉如何設計一個屬於自己的鎖匙扣，就從小習作當作一個起點。

Tinkercad的優點是容易上手和方便，只是一個網上Account, Login後可即刻使用，不用download軟件，設計可儲存在網上account內，容易在任可地方存取及分享。

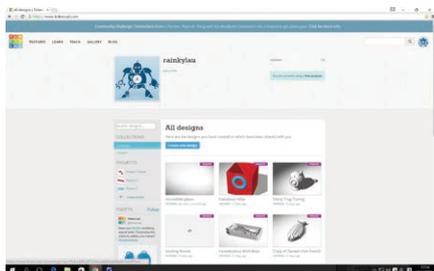
缺點是當遇上網絡問題、website維修或更新時便不能使用。

TINKERCAD 教學

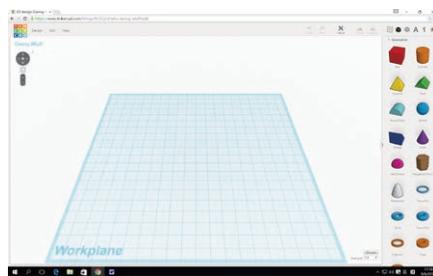
Step1. 先Sign up開一個Account



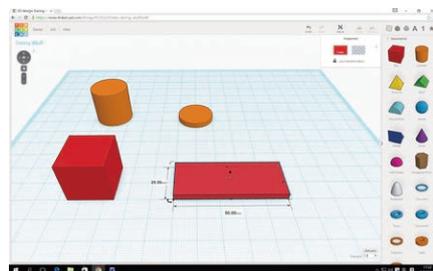
Step2. 按Creat projec, t再按Creat new design



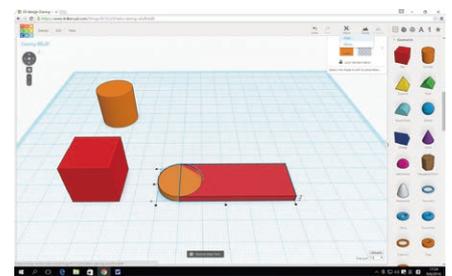
Step3. 進到以下畫面後按Geometric block, 便出現不同形狀立体



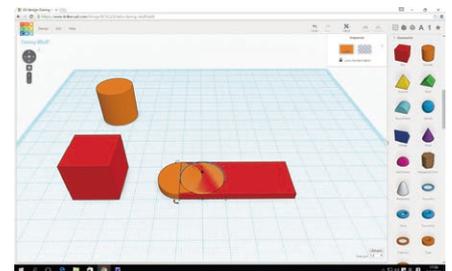
Step4. 按住角位白圓點後移動滑鼠可改變立體體積



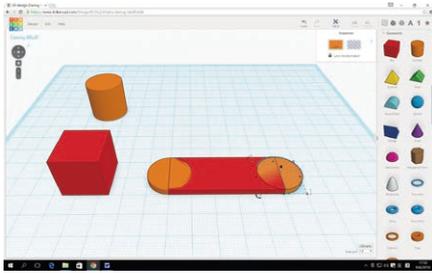
Step5. 選擇兩個立體後，按Adjust...Align再按中間黑圓點調較置中位



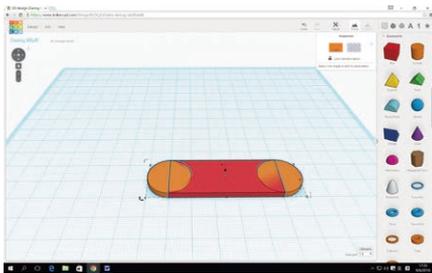
Step6. 選擇圓形後按Ctrl C, 再按Ctrl V把圓形複製



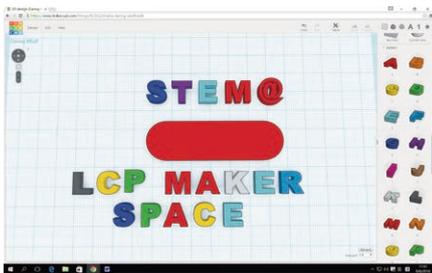
Step7. 按右keyboard箭咀可移動圓形



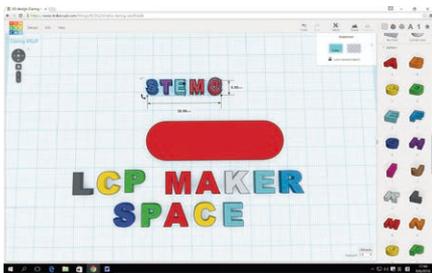
Step8. 選擇所有立體按Group把形狀合體



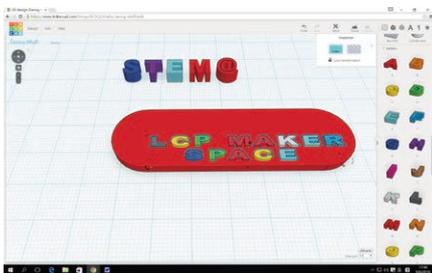
Step9. 再選擇所需文字



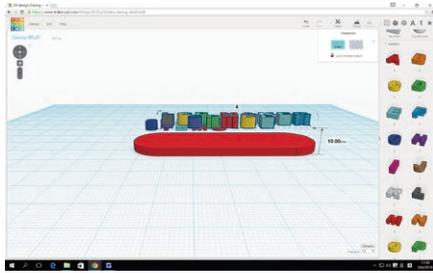
Step10. 選擇所需文字同時改變字體大小



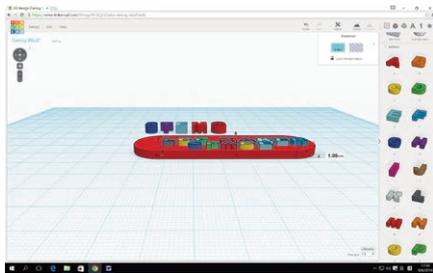
Step11. 再移動至適合位置



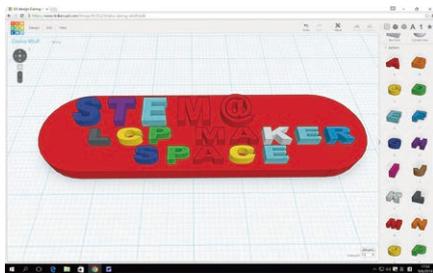
Step12. 按住圓錐體前後移動滑鼠，便可把文字升降



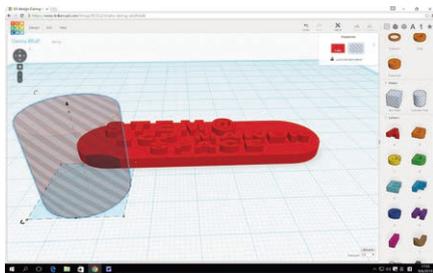
Step13. 把文字移至適當的高度



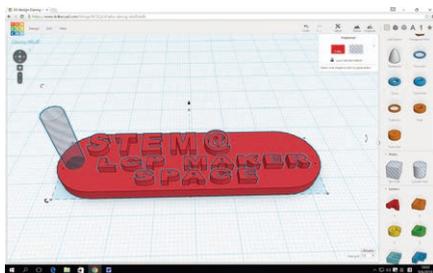
Step14. 把文字擺放在理想的位置



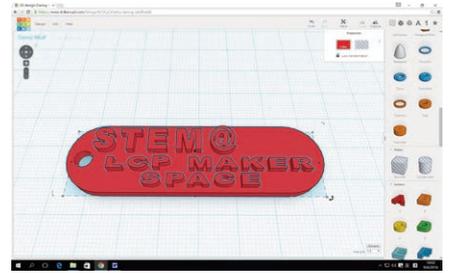
Step15. 選擇灰黑色的圓柱體



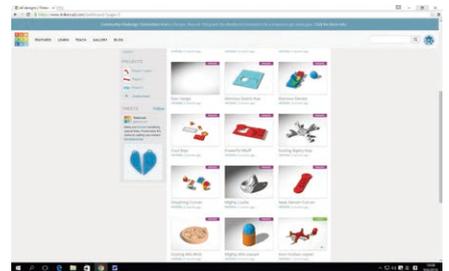
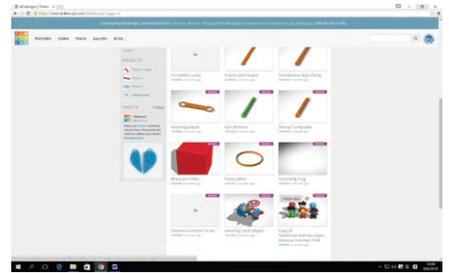
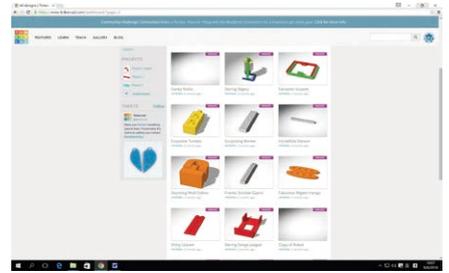
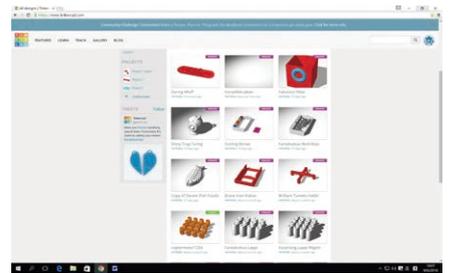
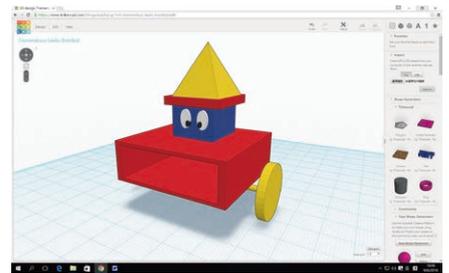
Step16. 改變圓柱體半徑，把圓柱體擺放在匙牌的左方



Step17. 然後按Group就可把匙扣開孔



Step18. 使用同樣技巧能設計出理想的機械人



教材分享：

掌握立體列印技術

劉偉成老師

設計過程中，很多人會忽略重要的一步，有意念不代表可真實行。要實行，要務實逐項理解現有物料、科技等元素，例如設計時，為了加快列印速度，設計了一個空心的匙扣，但列印後可能會發現，因承托不足，中空太脆弱，使用一、兩次就破損。可進一步聯想，若果設計部分是組件，影響就會更大。

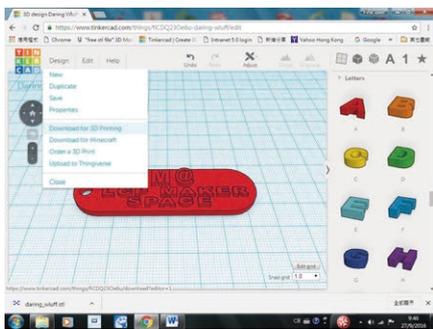
立體列印實作

動手前，先提醒大家一些觀念，日常列印文件分成兩部分。用文書軟件製作文件，然後用印表機軟件控制列印元素，它能選擇紙張尺寸、顏色、單雙面列印等元素。立體打印也有專屬的立體打印控制程式，控制如複製、放大、縮小、旋轉、切割等，視乎開發者設計。部分立體列印機有專屬的程式，也有免費的程式，如Repetier-Host、Printrun、Slic3r等，以下使用Repetier-Host作示範。

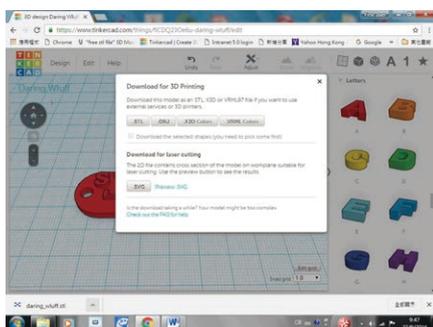
Repetier-Host

<https://www.repetier.com/download-now>

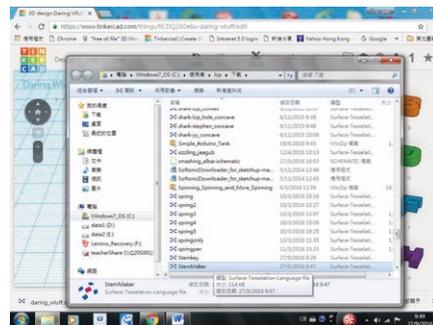
Step1. 繪畫完成後，按Design裏的Download for 3D printing。



Step2. 選擇STL檔案格式，一是立體打印機大多能辨識此檔案格式，另一方面是Repetier-Host也支援此檔案格式。



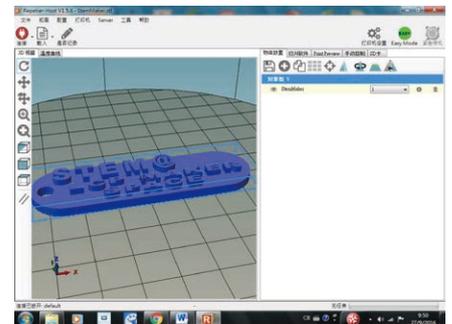
Step3. 下載後，預設是一個沒有關聯的檔名，為了方便日後辨識，建議自行更改，示範是重新命名為StemMarker。



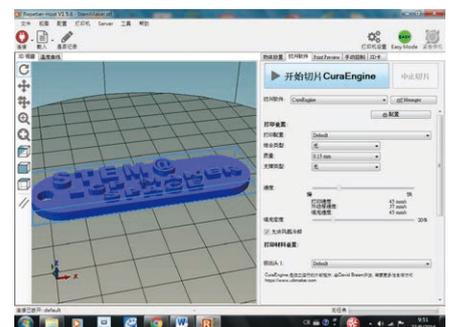
Step4. 開啟Repetier程式，並選擇開啟StemMarker檔案。(以下情況視乎所選用立體打印機，示範是使用自行研製的插卡式立體打印機。)



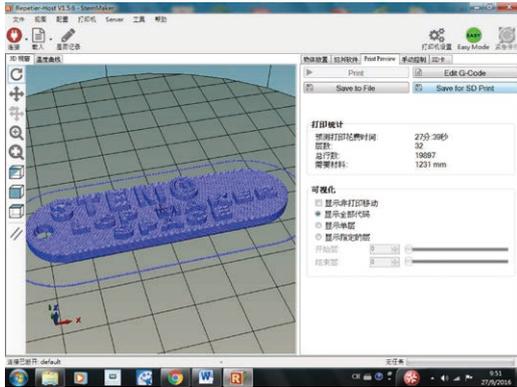
Step5. Repetier程式可設定實用選項，如放大縮小、旋轉、反轉等、方便加以修改。



Step6. 進入列印過程前有兩種切片方式可供選擇，筆者較常用CuraEngine，並可調控打印密度、速度和填滿度。若一切已設定，便按下開始切片按鈕。



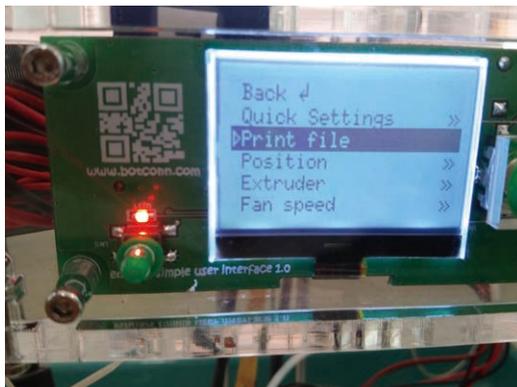
Step7. 此時程式會將切割要求換算，因而得出列印時間，及所列印的材料相關數據，如物料所需長度為1,231mm等資料。至此，用家可再改變選項，了解變數所造成的差異，例如時間和用料關係。



Step8. 將檔案儲存至SD卡，並以stemmarker為名稱的G-Code檔案。



Step9. 儲存檔案後把SD卡，插入立體打印機內，選Print file，再選擇stemmarker.goo檔案打印。



Step10. 打印前要用漿糊筆在玻璃面上塗上一層薄的漿糊用作固定膠料，而圖中可看到打印密度。



Step11. 打印完畢後用漆鏟把物料鏟起，再用兩個鉗把匙圈裝上。



甚麼是 G-Code ?

在正式進行立體打印前，在電腦上作的最後調整，內裡涉及一些列印數據。回想立體打印過程是由點變線，線變面，面變立體，簡言之，是一層層組成，也就是所謂的切片，也就是將原本的模式分層，並變成讓立體打印機運行列印路線的數據指令碼，這種與立體打印機溝通的機械程式語言就是G-Code。

列印經驗分享

列印物件橫放、直放或反轉均會影響打印物件的時間，例如若英文字向下擺放而進行打印，結果須要大量支撐，最終打印時間變長，而美觀度也大減，可謂費時失事。另外，列印步驟中調校空心或實心，支撐的選擇也重要，會直接影響物件能否成功打印出來，而多支撐往往多時間，少支撐就少時間。事實上要不斷摸索，才可平衡所有因素達至最大效益。

教材分享：

鐳射切割製匙扣

黃禮豪老師

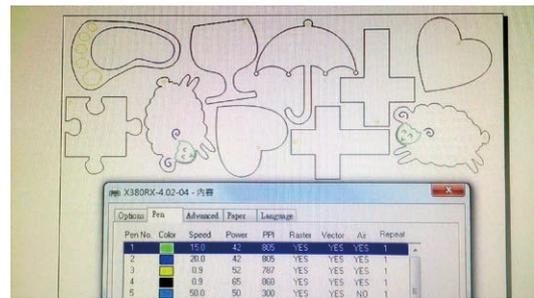
使用鐳射切割機切割亞加力膠板造成匙扣，已是一件十分普通的事，甚至可以大量生產，但匙扣模樣卻一式一樣，而且還要是單一顏色，毫無個人化元素，其實只要靈活變化一點，就能造出色彩斑斕又具個人化的膠牌匙扣。

匙扣底板的設計和切割

於繪圖軟件上（只要閣下的鐳射切割機能支援的檔案就可以），就普遍的Corel DRAW繪圖軟件為例，利用預設的繪圖工具，十分輕易就能畫出心儀的圖案，還可以加上祝福字句等文字，然後分別設定圖案線段或文字的颜色，用於列印介面設定各線段颜色的切割次序先後、火力和速度，另外亦需設定線段的粗幼度，如想切割通常會設定為極細或零值，程序安排為後做，並將火力調大和速度調慢，而想雕刻的話則是程序安排為先做，並將火力調細和速度調快，然後便可使用不同颜色的亞加力膠板開始切割。



■ 利用Corel DRAW的繪圖工具就能輕易畫出心儀的圖案。



■ 可以將不同形狀的圖案合併一起切割以節省材料。
數據參考：設定圖案切割（對應顏色：黃及黑色）的火力（65W）和速度（0.9）；設定圖案雕刻（對應顏色：綠及藍色）的火力（42W）和速度（20）。



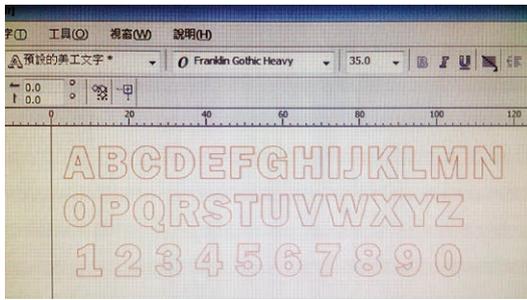
■ 切割亞加力膠匙扣底板的情況。



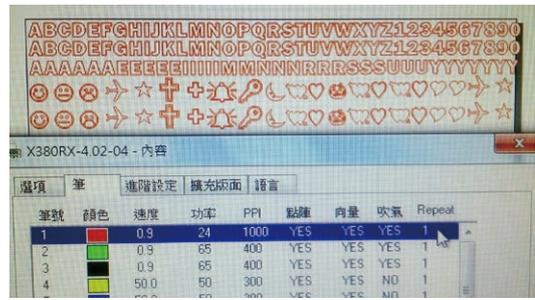
■ 不同颜色的亞加力膠板圖案底板成品。

匙扣字粒的設計和切割

於繪圖軟件上（以Corel DRAW為例）鍵入英文字母A-Z和數字0-9，然後將字體改為Franklin Gothic Heavy，個人覺得此字體較適合鐳射切割出來，至於一些特別的圖案可先點選字母或數字，並將字體改為MS Outlook、HolidayPi BT或Wingdings等作測試，螢幕便會出現不同樣子的趣緻圖案，例如有星星、月亮、笑臉、心心、飛機、鎖匙、教堂鐘和十字架等任君選擇，個人建議字體高度設定為35則較合適，然後又可使用不同颜色的亞加力膠板開始切割。



- 鍵入英文字母A-Z和數字0-9（字體：Franklin Gothic Heavy）。



- 數據參考：設定字母（對應顏色：紅色）的火力（24W）和速度（0.9）。



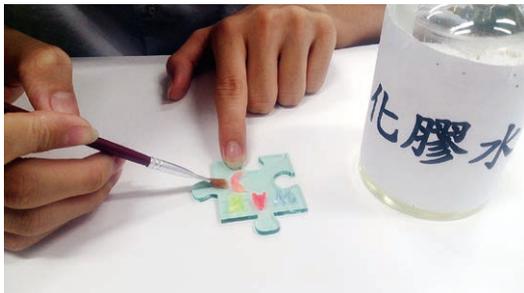
- 切割亞加力膠匙扣字粒的情況。



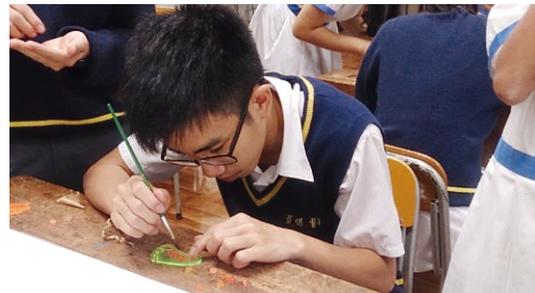
- 不同顏色的亞加力膠字粒成品。

底板與字粒的黏合

選取心儀的顏色底板，再挑選所需的顏色字粒或圖案，於底板上擺放好合適的位置後，用幼咀毛筆或畫筆沾上少許化膠水，然後逐一滲進字粒與底板之間，期間如字粒位置有移動須立即修正，十數秒後兩者便會緊緊黏合，最後扣上金屬匙圈便完成色彩斑斕又具個人化的膠牌匙扣。



- 用幼咀畫筆沾上少許化膠水將字粒與底板逐一黏合。



- 同學聚精會神地將字粒與底板黏合。



- 完成色彩斑斕又具個人化的膠牌匙扣。



- 同學興奮地拿著親自製作的膠牌匙扣。

經驗或心得分享

1. 化膠水是具揮發性的有機溶劑，室內使用時須保持空氣流通。
2. 常用的英文字粒(如A,E,I,M,N,R,S,Y等)可額外增加切割量。
3. 切割匙扣底板時，將火力調大和速度調慢，有助提高成品邊緣切割面的光滑度。
4. 切割字粒時，同一次不宜超過五行，因膠板受熱會彎曲變形，故建議切割完五行後可反轉膠板才繼續切割，這個做法可反覆將彎曲方向輪流轉向另一邊，用以減低膠板整體的彎曲程度。

教材分享： 親手製遙控智能車(一)

劉偉成老師

仁濟醫院靚次伯紀念中學（簡稱「靚中」）研發的遙控智能車，是由不同的組件裝嵌而成，發揮同學的無窮創意，據該校設計與工藝科科主任劉偉成老師指出：「整架遙控車都是同學活用不同組件組合而成，然而如果沒有Arduino電路板，同學便不能盡情發揮創意，而STEM教學無從說起。」

Arduino 底板的魅力

遙控智能車的靈魂是Arduino電路板。這塊手掌般大小的電路板由意大利教授David Cuartielles和Massimo Banzì共同研發出來。這塊底板的特色是開源（Open Source）。傳統上，要開發微控制器，開發程序複雜，而且門檻很高，一般人不易掌握。但Arduino底板是一塊「開源底板」，可以利用它的電路設計圖，把能源轉化為動力，提供給自由組合的各個部份。以遙控智能車為例，同學先使用電腦的3D設計程式Tinkercad，設計遙控車的結構，而Arduino底板就像汽車的電腦一樣，提供動力控制車的「開關」、車輪轉向和速度，用直流摩打推動車輪。同學只需利用Android軟件Pocket code編寫程式，便可以用手提電話遙控這部智能車。用手機編程的好處是不用再與體形笨重的電腦連結，也不用因編程出現問題時要走進電腦室，任何地方，任何空間都可修改程式，立即進行實地測試，既方便又快捷。唯一缺點是長時間集中使用會使眼睛出現疲態。

劉偉成老師補充，這塊底板可廣泛應用，只要使用者多思考，可設計不同的生活小工具，例如利用底板，設計一個「植物澆水器」，定時為植物澆水，或寵物餵飼器，利用底板的開關功能，讓寵物得到食物，去旅行也不用掛心。劉老師除了給靚中學生設計不同外型的智能車外，還為智能車設計跑道，起跑器，衝線裝置等。特別是「衝線裝置」，靠着Arduino底板給予動力，編寫程式控制紅線開關，加上跑道，活像格蘭披治賽車比賽，這增強了智能車的趣味性，令同學更投入學習。

配合 STEM 課程 啟發同學無窮創意

說到學習，劉偉成老師強調，以Arduino底板為主的遙控智能車設計，不能只當作一項玩意，而是要寓遊戲於學習。因此，他在學期初編寫教學進度時，會把這個設計放進課程內，例如同學須在電腦上繪畫了車的外型和零件，再由3D打印機打印出來。接着，同學再要利用一些工具，把設計的零件一件一件裝嵌在車的底板上，過程中，同學要互相交換意見，遇到設計或裝嵌的困難，可以詢問老師意見，有時甚至要自己尋找解決方法。最後，智能車組裝完成後，

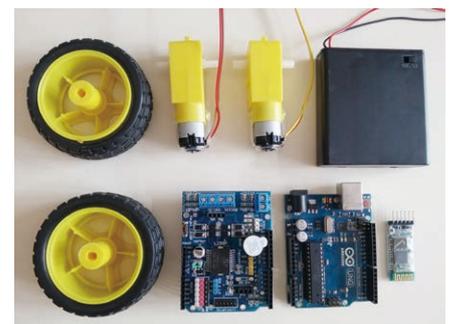
還要經過測試，方可大功告成。其實，這是一個好好的學習過程，除培養同學的創意思維外，一些小遙控車設計的學習的

開源的好處

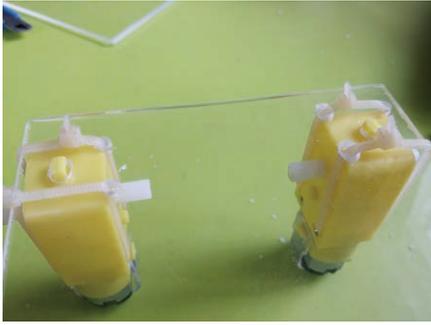
成本低，可廣泛推行，容易普及，也有機會讓志同道合人仕一起把智慧集結，發明更多不同產品，改善人類生活，也可互相欣賞和分享。

是時候一起體驗開源的威力，劉Sir先教大家用簡單工具製作Android遙控車

要預備的材料包括兩個車輪，兩個直流摩打，一個2Ax4的電池箱，一塊Arduino Uno底板一塊L298p擴充版一塊，藍牙接收器一塊，亞加力膠片3mm厚一塊，少量索帶一個，360度轉向膠輪一個



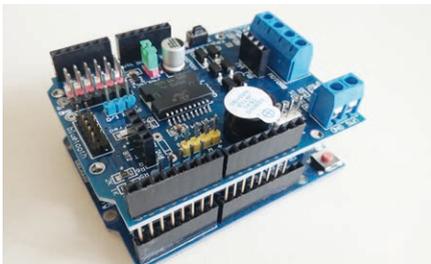
首先在膠片上用鑽咀開3mm小孔用作把直流摩打固定在膠片上



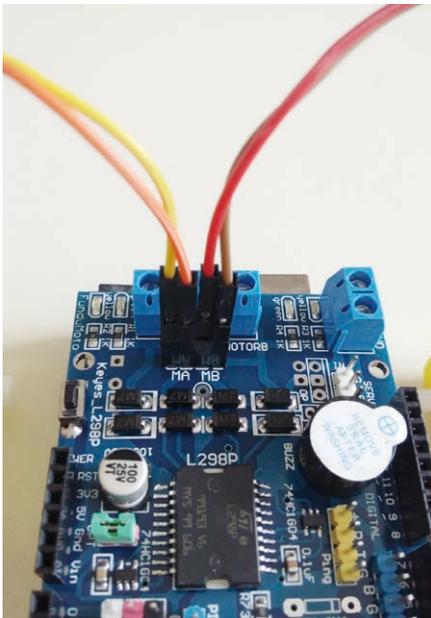
在另一方的中間位置開二至四個3mm孔用作固定多方轉向膠轆一個再把車轆裝上直流摩打上如圖顯示



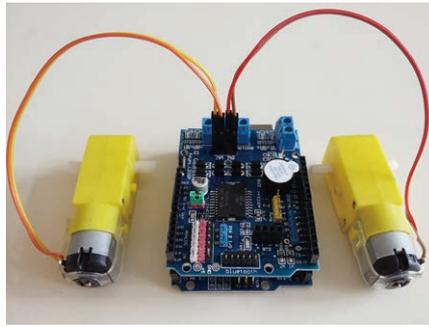
L298p擴充板插上Arduino底板上



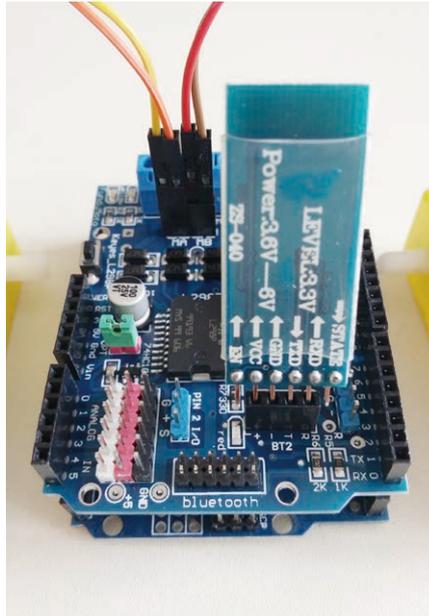
按摩打的正負極分別插入L1298p擴充板上的MA及MB上如圖顯示



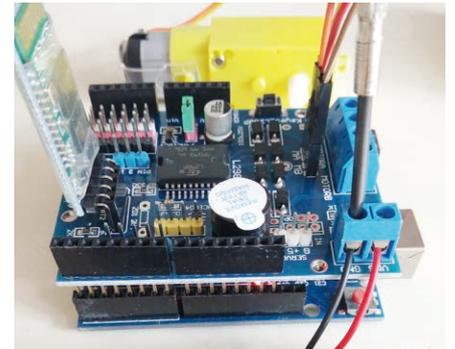
裝上後的樣子如下



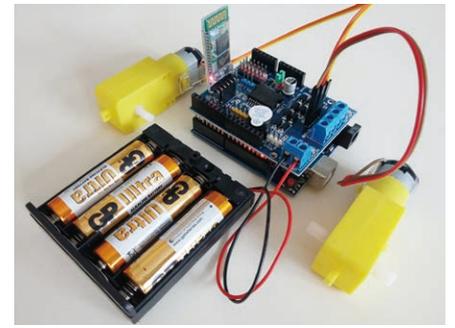
再把藍牙模塊按圖顯示插上擴充板上，



再把電箱的正負極駁入擴充板上



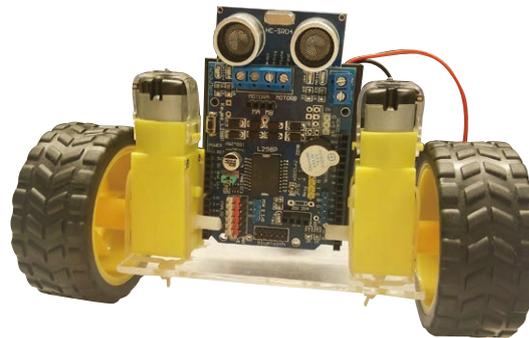
所有需要的電子零件已接駁好如圖顯示一樣



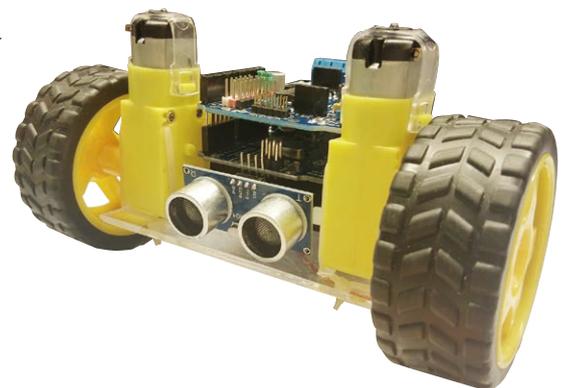
讀者可按自己喜好設計不同形狀智能車電子底板擺放方法按個人喜好

如圖顯示兩種不同設計一樣，超聲波眼仔用來作造型，（遲些再教如何使用）

造型一，像Wall-E一樣



造型二



教材分享：

親手製遙控智能車(二)

郭志文副校長

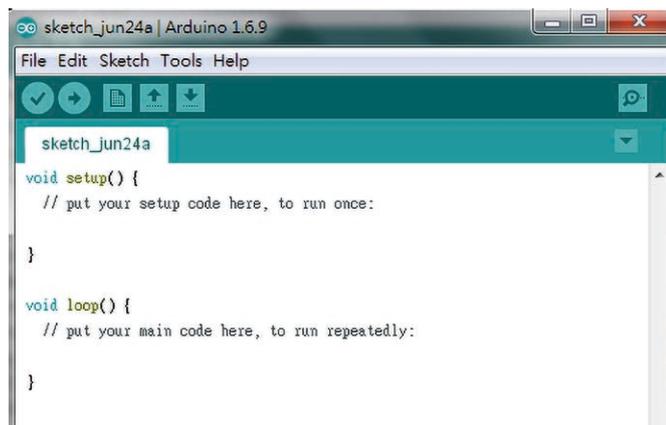
第一期：自製藍牙遙控程式來操控 ANDROID

仁濟醫院靚次伯紀念中學（簡稱「靚中」）把自行研發的遙控智能車內容作為一個電腦科和設計與工藝科的跨學科專題習作，每位學生於設計與科技科內，學習自行設計及組裝遙控智能車，然後於電腦科內學習使用POCKETCODE軟件來編寫操控程式，於ANDROID手機上運行程式，透過藍牙連接智能車來操控。

第一部分：設定 ARDUINO 電路板

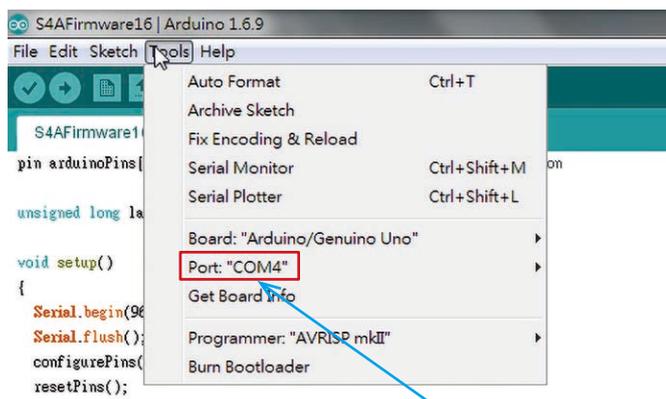
購買全新的 ARDUINO 電路板後，先作簡單的設定。

1. 透過USB連接線，把 ARDUINO 連接至電腦。下載及安裝 ARDUINO 軟件和相關驅動程式（drivers）。



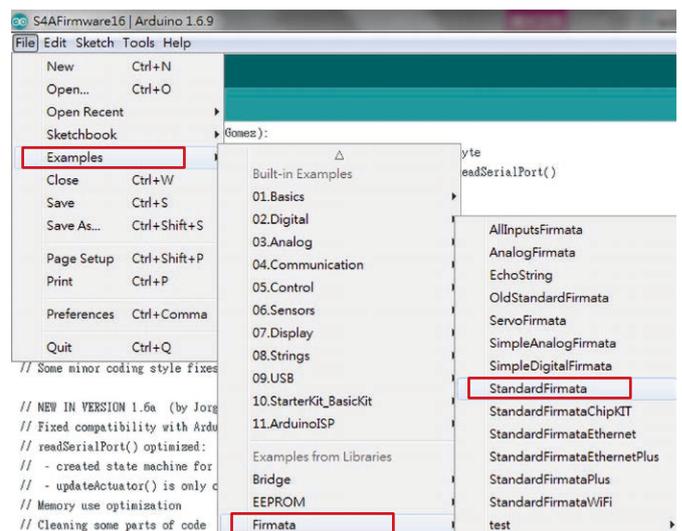
- 連結
- <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
- <http://www.microcontrols.org/arduino-uno-clone-ch340-ch341-chipset-usb-drivers/>

2. 選取 ARDUINO 電路板及檢查連接情況

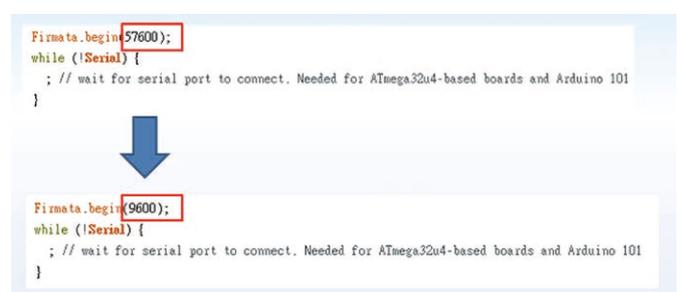


Port: 當顯示連接的COM，便代表連接成功。

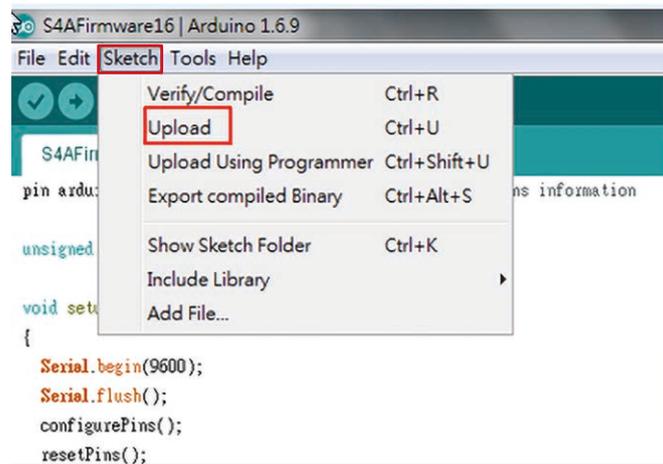
3. 開啟 FILE ⇒ Examples ⇒ Firmata ⇒ Standard Firmata



4. 利用搜尋功能，搜尋 "Firmata.begin(57600)"，並把波特率(baud rate) 由 57600改至 9600。



5. 儲存後，上載FIRMWARE至ARDUINO電路板。



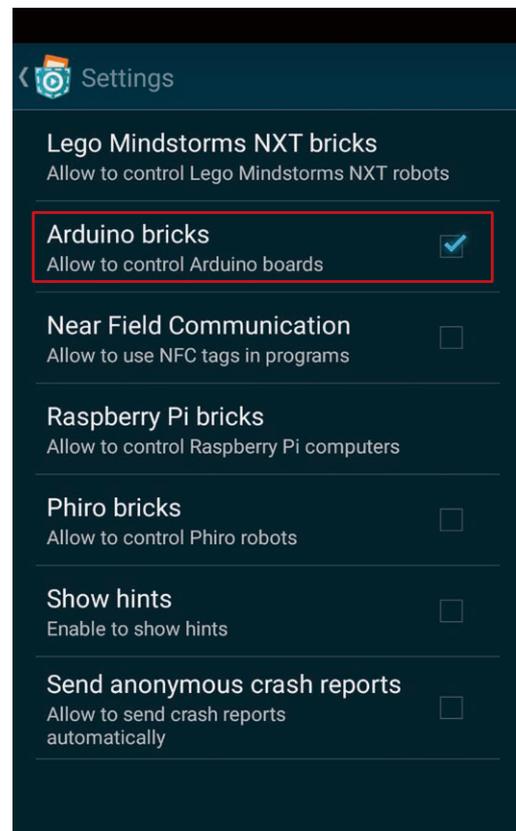
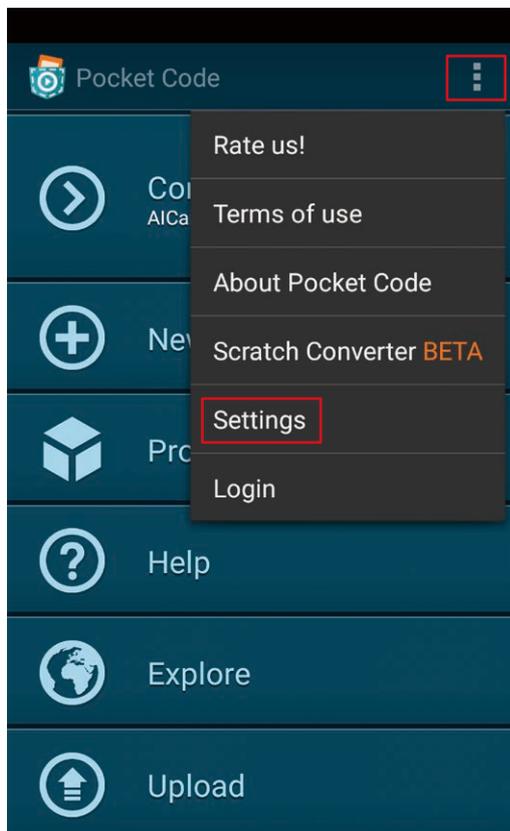
POCKET CODE : 不一樣的手機編程體驗

簡介：

Pocket Code是一個類似Scratch程式，讓你在視覺化及類似積木的程式開發環境中，建立、編輯、執行、分享程式檔。你可以直接在你的手機或平板電腦上設計程式然後執行，分享你自己設計的遊戲、動畫、互動藝術、音樂影片以及其他許多類型的手機app軟體。更可以編寫程式來控制Arduino電路板來建立智能機械。

第二部分：安裝Pocket Code至Android手機或平板電腦

1. 到「GOOGLE PLAY 商店」下載及安裝PocketCode。
2. 開啟Pocket Code。
3. 按右上角 ，選「Setting」。
4. 選「Arduinio bricks」。
5. 按手機或平板的「返回鍵」至主頁。



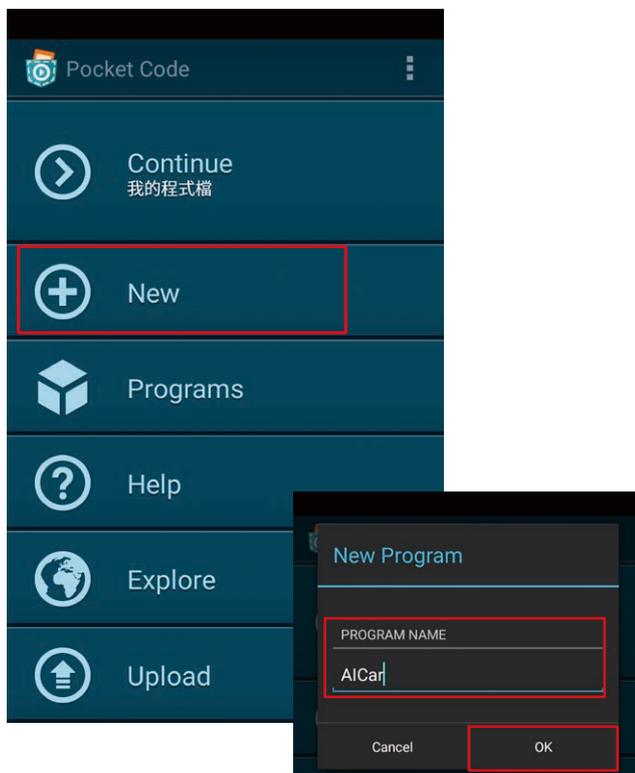
教材分享： 親手製遙控智能車(三)

郭志文副校長

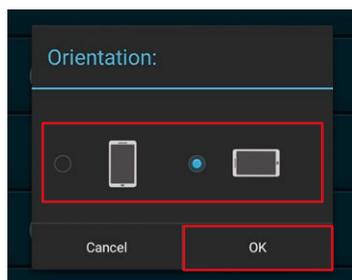
第三部分：建立程式

目標：編寫一個程式來使智能車發出聲響一秒。

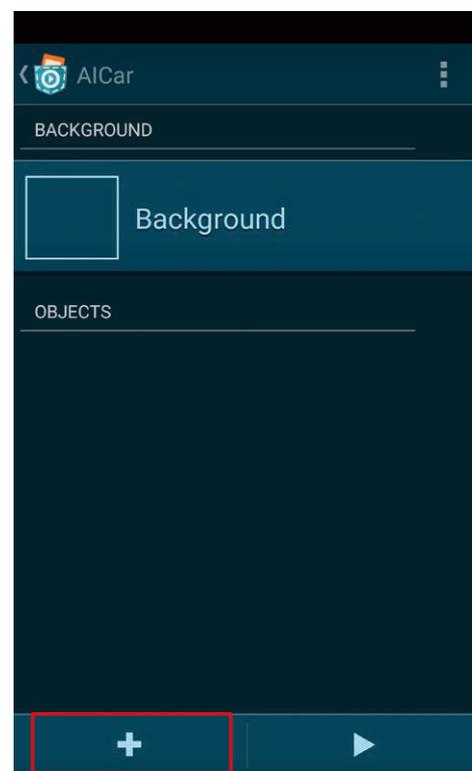
1. 按「New」鈕來建立新程式，並把程式命名為AICar，然後按「OK」鈕。



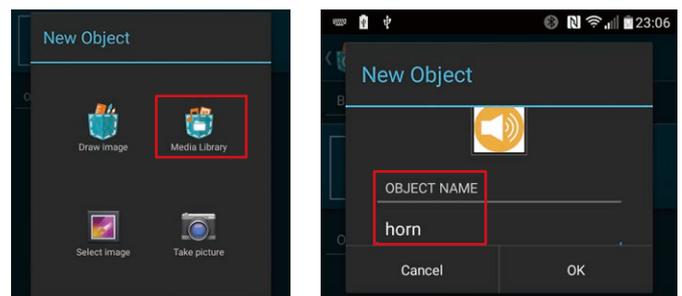
2. 選取方向為橫向或直向，然後按「OK」鈕。



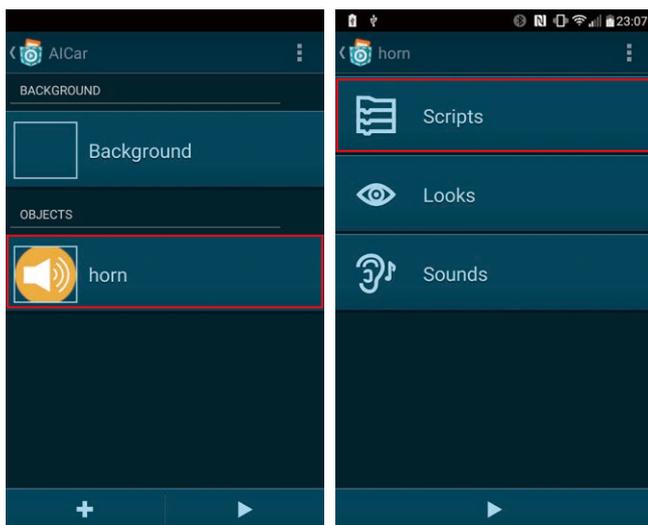
3. 於「OBJECTS」欄，按「+」來新增物件。



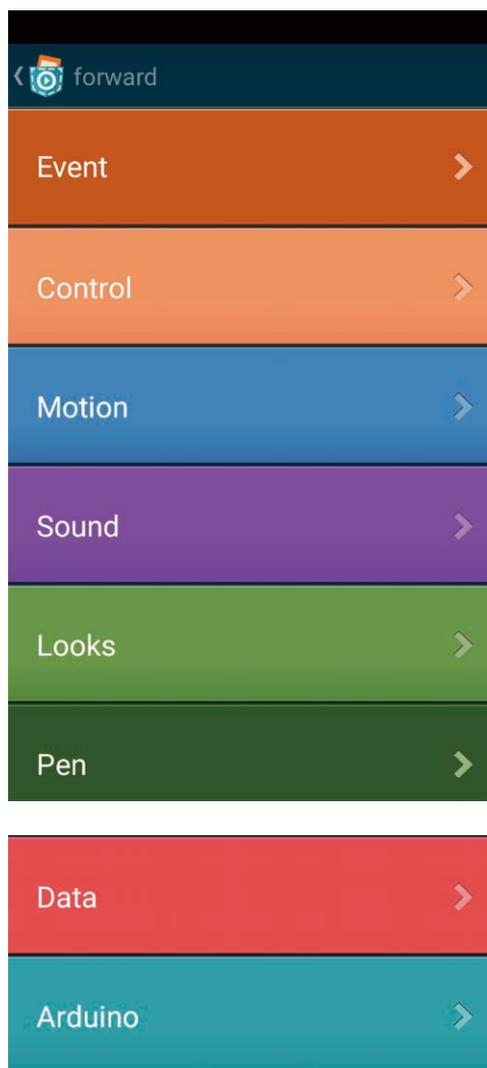
4. 在「Media Library」內選取合適的圖示，然後為物件命名為「horn」。



5. 按「horn」鈕，然後按「Scripts」鈕。



6. 於「Scripts」內，按「+」插入程式方塊。POCKET CODE內置了不同類型的程式方塊，特別是「Arduino」內的程式方塊更可直接操控Arduino電腦板。



7. 於「Scripts」插入位置方塊，以設定圖示的顯示位置。



8. 然後，插入「喇叭」程式方塊。當按鈕被按時，會發出聲響一秒。（Arduino 電腦板上內置了蜂鳴器，它的數位腳（digital pin）預設為4。它的值是1代表「開啟」，而則0代表「關閉」。）



「執行」鍵

測試

1. 先以智能手機或平板電腦透過藍牙連接Arduino電路板。
2. 於POCKET CODE的程式AlCar內，按「執行」鍵，選擇及配對裝置。
3. 按  鈕來測試「喇叭」程式是否正常發出聲響。

下期會介紹如何編寫遙控智能車的操控程序。



教材分享：

親手製遙控智能車(四)

郭志文副校長

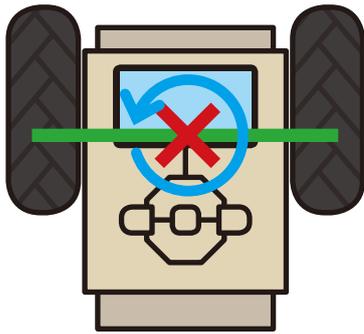
市面上買到的遙控車一般已預設方向按鈕，不能修改。但是，若要行走特別路徑便顯得困難。因此，使用POCKET CODE編寫遙控程式，便可按要求設計特定操控方式，使智能車更易行走特別路徑。

上期介紹了使用POCKET CODE編程控制車上的喇叭、燈和摩打，今期介紹編寫不同的轉向程式。

方式一

自轉 (Spin turn)

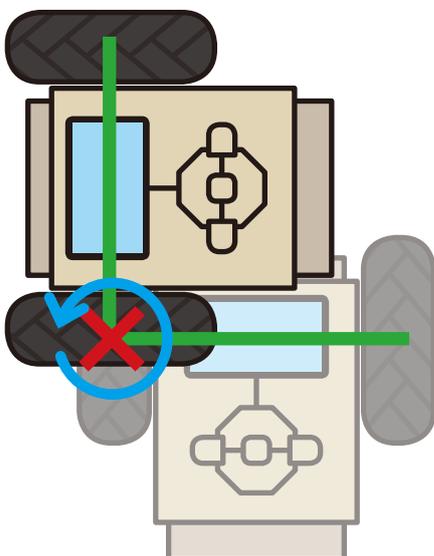
智能車的兩個馬達以相反方向及相同速度旋轉，使智能車以車的中點為圓心自轉，適合有限空間時作轉向。



方式二

樞軸轉動 (Pivot turn)

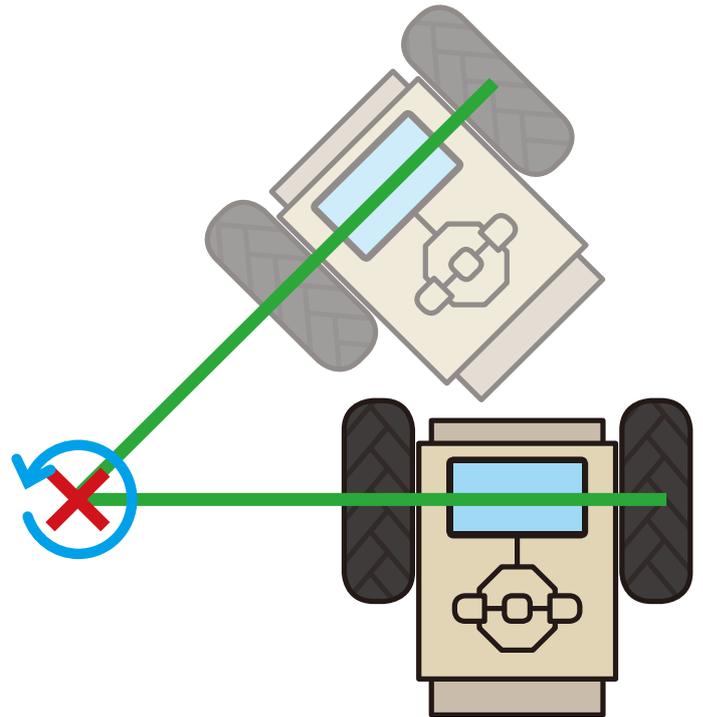
智能車的其中一個馬達停止旋轉，使智能車以靜止的輪為圓心轉動，適合用於繞過障礙物，但是轉彎速度較慢及不流順。



方式三

平滑轉動 (Smooth turn)

智能車的兩個馬達以相同方向但不同速度旋轉，智能車會以較流順的方式轉彎，提升轉彎速度。



編程任務：編寫程式來控制智能車，使它能向前兩秒，自轉兩秒，向前兩秒，樞軸轉動兩秒，向前兩秒，平滑轉動兩秒，停止。

設定分析表：

	Arduino PWM 腳位資料 10	Arduino PWM 腳位資料 11	Arduino 數位 腳位資料 12	Arduino 數位 腳位資料 13
向前	150	150	0	0
自轉	150	150	0	1
樞軸轉動	150	0	0	0
平滑轉動	150	50	0	0
停止	0	0	0	0

製作手機藍牙遙控程式

1. 參考上期資料，按「建立新檔」，設定檔名稱為「AICar2」。開啟於「物件」欄，按「+」來新增物件。新增圖示，然後為物件命名為「run」。
2. 於「腳本」內，順序插入「向前」程式方塊、「自轉」程式方塊、「向前」程式方塊、「樞軸轉動」程式方塊、「向前」程式方塊、「平滑轉動」程式方塊、「停止」程式方塊。



「向前」程式方塊



「自轉」程式方塊



「樞軸轉動」程式方塊

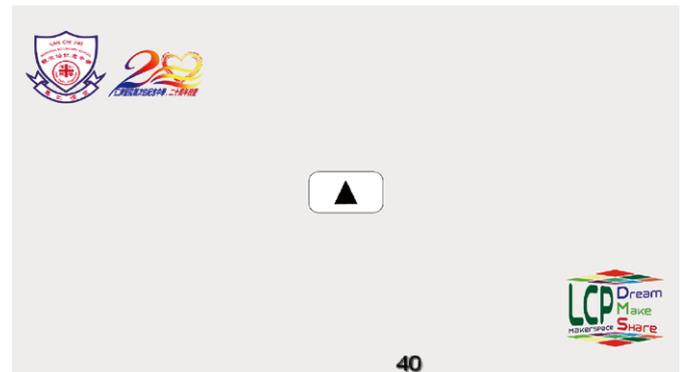


「平滑轉動」程式方塊



「停止」程式方塊

完成程序後，先透過藍牙連接智能車，然後按以測試程式是否正常。



手機操控畫面（已加入合適的背景圖案）



靚中學生測試智能車

教材分享：

親手製遙控智能車(五)

郭志文副校長

POCKET CODE 能結合智能手機的內置感測器，例如「傾斜感測器」、「加速度感測器」、「電子羅盤方向」等來編寫程式，使編寫程式時更有彈性。

上期介紹了使用POCKET CODE 編程控制智能車作不同的轉彎方法，今期介紹運用智能手機的「傾斜感測器」來編寫遙控器程式。當智能手機傾斜時，智能車的速度會按智能手機的傾斜度而改變，再配合方向按鈕，便能把智能手機變成有趣的遙控器。

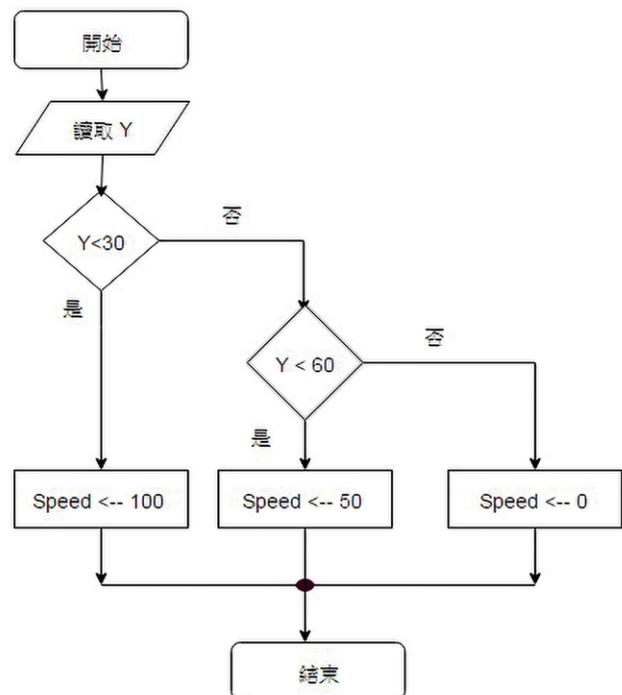


POCKET CODE能讀取智能手機內不同的感測器數據。

編程任務

本文的任務是編寫程式，透過讀取智能手機的「傾斜感測器y軸」的值(Y)，來判斷智能車的速度(Speed)。然後，製作四個不同的方向按鈕來操控智能車的移動方向。

下列是智能手機的傾斜度(Y)和對應速度(Speed)的流程圖：



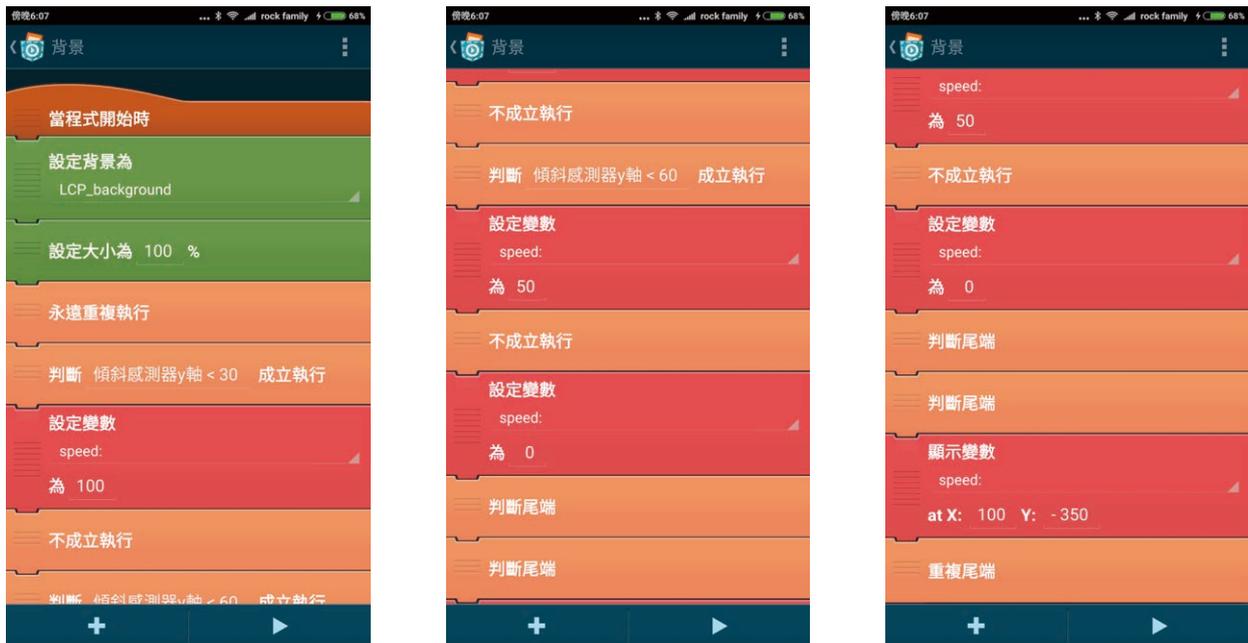
移動方向鍵設定表：

	Forward (前)	Backward (後)	Left (左)	Right (右)
圖示座標	(X:-230 Y:100)	(X:-230 Y:-100)	(X:-330 Y: 0)	(X:-130 Y: 0)
Arduino PWM 腳位資料 10	Speed	Speed	Speed	0
Arduino PWM 腳位資料 11	Speed	Speed	0	Speed
Arduino 數位 腳位資料 12	0	1	0	0
Arduino 數位 腳位資料 13	0	1	0	0

參考早前資料，按「建立新檔」，設定檔名稱為「AICar3」。

A. 設定速度變數

開啟「背景」欄，按「腳本」，按「+」來新增程式方塊。運用「外觀」程式方塊，設定背景圖片。運用「控制」程式方塊，設定「永遠重複執行」的循環及以不同的「傾斜感測器y軸」的值來決定對應速度的分支。



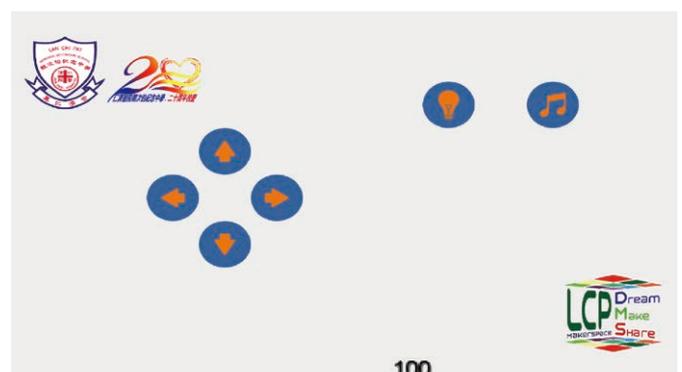
B. 設定前進按鈕程式

回程式主頁，按「+」，來新增物件。新增圖示，然後命名為「forward」。於「腳本」內插入下列「向前」程式方塊。



運用相同的方法，加入「backward」、「left」和「right」按鈕及相關程式。另外，大家亦可按早期介紹的方法，加入「horn」按鈕和「led」按鈕來分別控制響號和開燈。

完成程序後，先透過藍牙連接智能車，然後按下不同的按鈕，就可體驗自制遙控器的樂趣。



教材分享：

智能換水水族箱(一)

陳瑋麟老師

本校綜合科學科及生物科希望把生物多樣性、生態學及海洋保育等元素引入校本STEM課程。其中一個重要元素為讓較多同學能接觸不同水生生物，唯外出考察的次數及參與人數始終有限，故於校內設置水族箱更易達至理想效果。

於展開計劃前工作小組中有同學提出，學校長假期期間，工作小組成員不能每天回校處理水族箱之日常維護，會令水族箱中出現不利生物生存的極端環境。正好STEM其中一大理念就是要拆解難題，於是工作小組便展開製作自動換水水族箱的計劃。

智能手機App + 物聯網 (IoT) + Arduino編程 = 任何時間地點都能換水

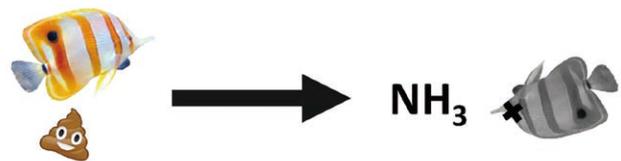
打理水族箱一向不是一件易事，如果因工作或外遊時長期不在家中，水族箱中可愛的魚兒更是岌岌可危。水族箱日常維護中，其中一樣既重要亦艱鉅的便是為水族箱換水。我們設計的換水系統省卻每次接駁來去水喉的麻煩，亦利用超聲波測距器確保準確的換水量，更以網絡連接系統至智能手機應用程式，讓我們只要連接互聯網便能為家中水族箱中的成員打理居所。

換水的科學！

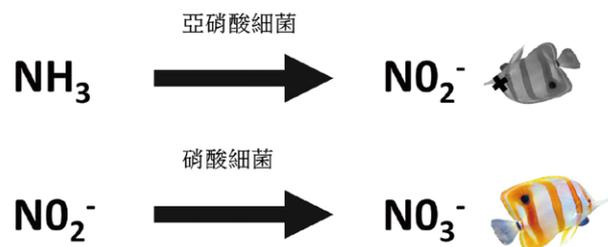
水族箱一般都會有一個完善的過濾系統使水質保持潔淨，但我們都必須定時把系統中部份的水換掉，背後到底有甚麼原因呢？

現代水族過濾系統中，其中一個最有效的過濾方法是利用生物性過濾以分解水中的有害物質。生物性過濾的最主要核心是培養硝化細菌，建立硝化系統來維護水質平衡。

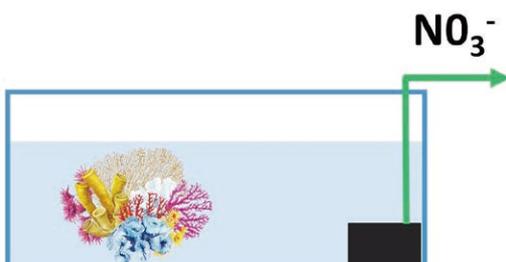
■ 水族箱中生物的排泄物、未被進食的魚糧及一些死去的生物都是水族箱內廢物的來源，這些廢物最終生成氨 (Ammonia, NH_3)，氨會對水中生物造成致命的影響。



■ 硝化系統中的亞硝酸細菌能把氨先分解成毒性較低的亞硝酸鹽 (Nitrite, NO_2^-)，然後再由硝酸細菌把亞硝酸鹽分解成無毒的硝酸鹽 (Nitrate, NO_3^-)。

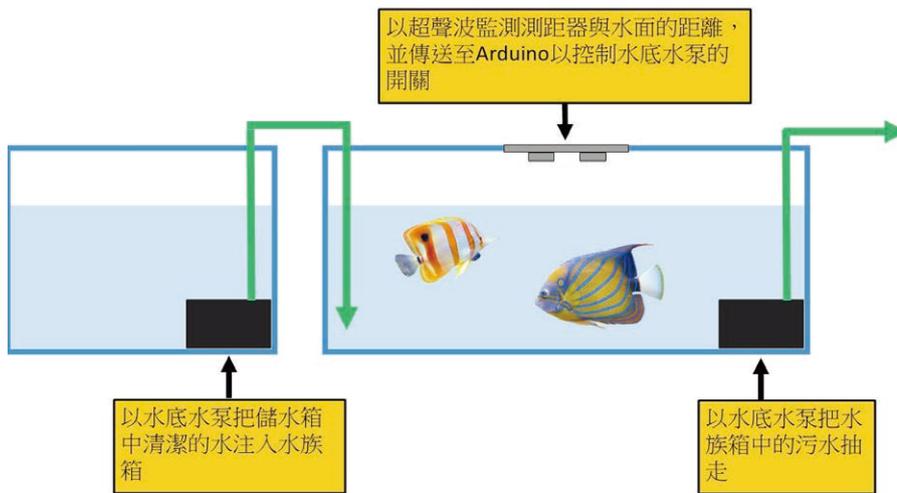


雖然硝酸鹽沒有毒性，對水族箱中生物的影響較低，但過高的濃度仍會影響生物的生長，某些生物亦會對硝酸鹽較敏感 (如珊瑚、水晶蝦等)，所以硝酸鹽的積聚仍是一個問題。



■ 一般水族箱的系統不能有效減少硝酸鹽，所以我們便要定期換水，把積聚了的硝酸鹽清理。

原理及運作

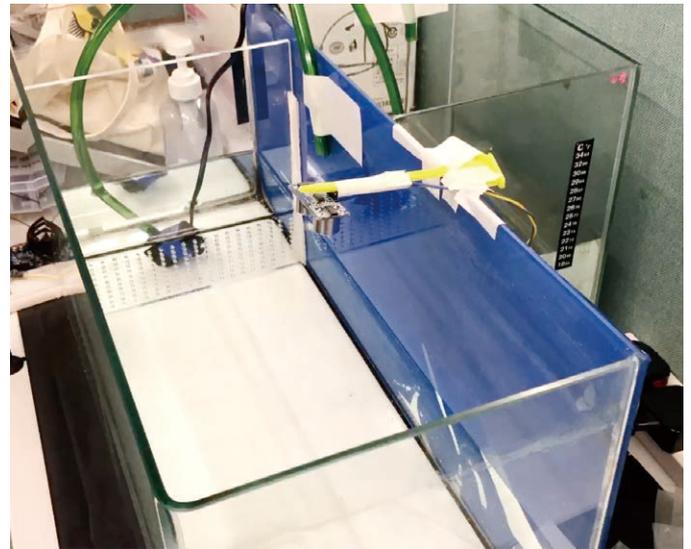


系統以預先裝好的兩個水底水泵運作，其中一個水泵能把水族箱中的污水抽走，由水管送至排水口。因水族箱內生物不能適應太大的水質變化，所以每次換水的份量不能太多，系統中設有超聲波測距器以監控換水量。當水量下降，令水面與測距器之間達至預定距離，水泵會停止排走水族箱內污水，同時啟動另外一個置於儲水箱中的水底水泵。儲水箱中的潔淨水便會由水泵引入至水族箱中，此時超聲波測距器會繼續監測水面與測距器間的距離。當水位上升至預設距離，儲水箱中的水泵便停止，以防止水量過多而溢出，整個換水過程亦完結。

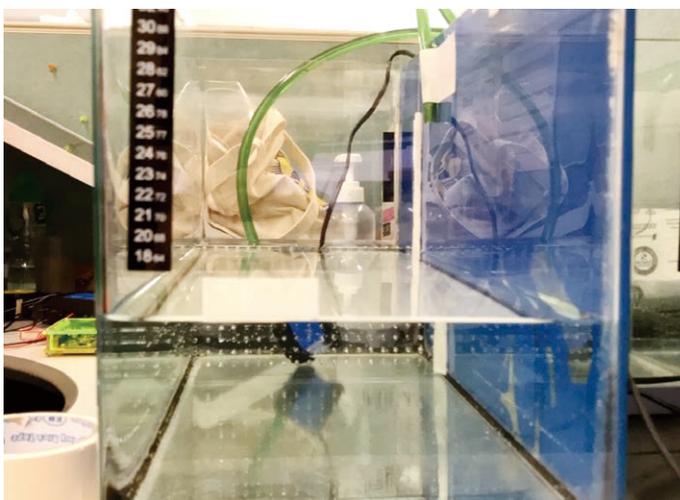
■ 換水系統的原理及運作展示圖



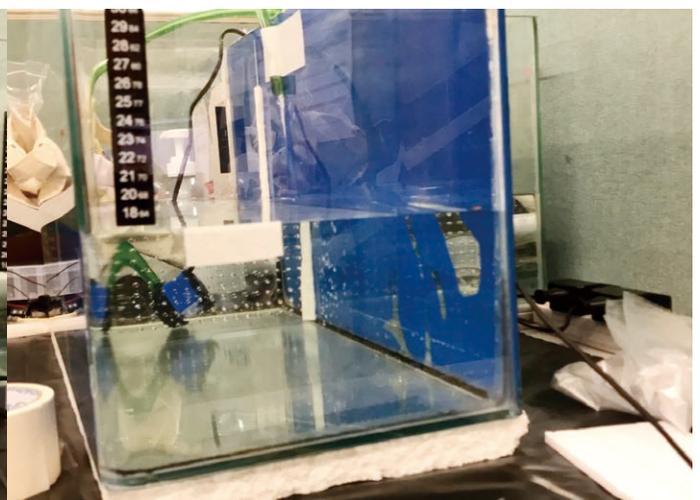
■ 利用水底水泵抽水。



■ 兩個水泵分別由Arduino編程控制開關以確保準確的換水量。



■ 兩個水泵分別由Arduino編程控制開關以確保準確的換水量。



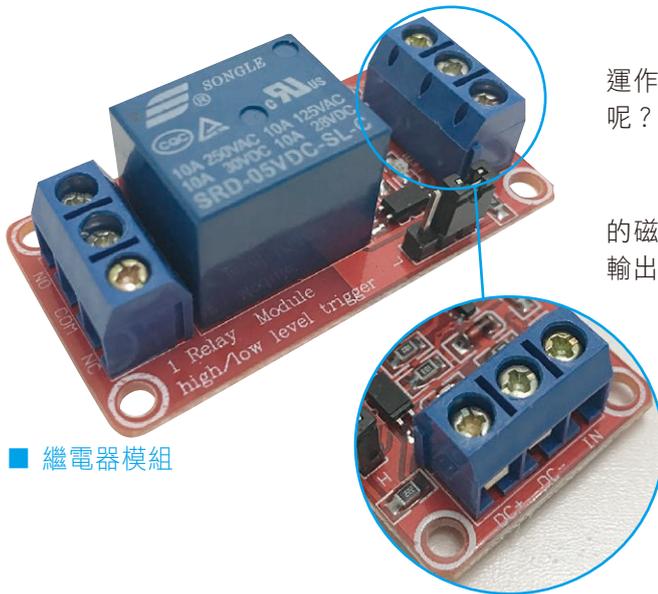
教材分享：

智能換水水族箱(二)

陳瑋麟老師

換水系統最主要透過Arduino微控制器開關水底水泵及超聲波測距器監控水位，現在讓我們認識當中的兩個重要部件：

繼電器



■ 繼電器模組

一般家用電器（如換水系統中的水底水泵）以市電電壓（220V）運作，而Arduino輸出的電壓是5V，我們怎樣以Arduino控制它們呢？使用繼電器就可以了。

繼電器模組能利用小電壓控制大電壓，運作原理為利用電磁鐵的磁力，吸引開關的切換。繼電器的一端需連接至Arduino的數位輸出（Digital Out），而另一端則連接至電器並與市電電源接通。



■ 繼電器連接至Arduino的一端。IN接口需連接至Arduino其中一個數位輸出，而DC+ 及DC- 分別連接至Arduino的5V輸出及接地（GND）接口。

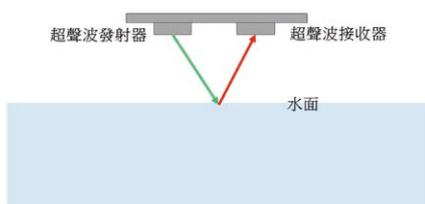
■ 繼電器連接至電器的一端。把電器的火線斷開，斷開的兩端分別連接至繼電器的COM及NO接口。（因涉及大電壓的使用，必須由合格人仕處理，並於接駁好後把整個裝置絕緣。）

NO，就是常開（Normal Open）的意思，代表於繼電器未通電的情況下電路是斷開的。當Arduino的相應數位輸出被指定為高輸出（1 or HIGH）時，繼電器的開關便會使電路閉合，電器便會開始運作。相反當Arduino的相應數位輸出被指定為低輸出（0 or LOW）時，電器便會停止運作。

超聲波測距器



■ 左方的是模組的超聲波發射器，而右方的為超聲波接收器。



■ 超聲波測量距離的方法，是測量聲音在模組與物體之間往返經過的時間。

超聲波測距器是由超聲波發射器、超聲波接收器和控制電路所組成。

音在空氣中的傳播速度大約是每秒340米。要得知聲音傳播 1 厘米所需的時間，可用下列數式計算：

$$1/340\text{米} = 1/34000\text{厘米} = 0.00002941118\cdots\text{秒}$$

經換算後約等於29.4微秒，即聲音傳播 1 厘米需時29.4微秒。

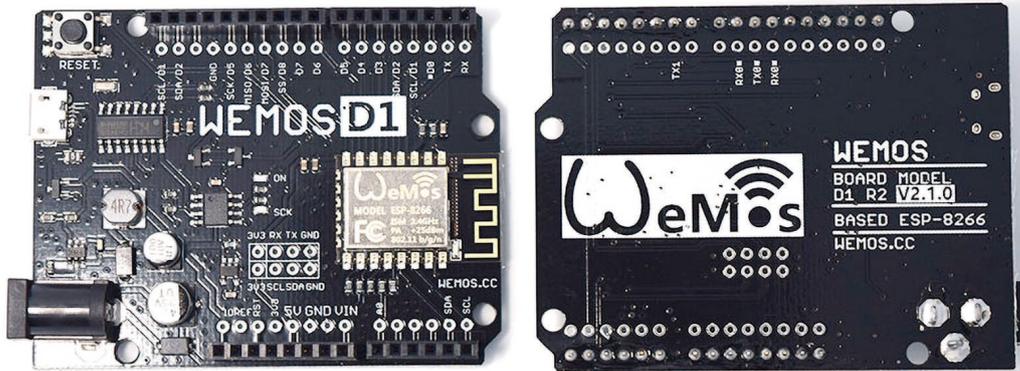
由於超聲波從發射到返回是兩段距離，因此在計算時必須將結果除以2才是正確的物體距離。我們可以利用下列公式以Arduino編程計算出以厘米為單位的物體距離：

$$\text{測量得到音波來回傳播所需時間} / 2 / 29.4$$

物聯網啟動！以智能手機遙控換水

即使不在家中也能隨意控制家中的一事一物，這就是物聯網的強大優勢，讓我們的換水系統也接上網絡，解決學校長假期水族箱維護的難題。

因為整個系統以Arduino編程，所以必須把Arduino微控制器接上網絡。我們所使用的是能兼容Arduino編程的WEMOS D1微控制器 (<https://www.wemos.cc/product/d1.html>)。這個微控制器已經安裝了一個能夠連接無線網絡的模組，我們只要下載Arduino IDE編程軟件 (<https://www.arduino.cc/en/main/software>) 便能夠為我們的系統編寫程式並連接至網絡。



■ WEMOS D1微控制器

整個系統的操控，會利用Blynk這個智能手機應用程式處理。它提供多種元件 (Widget) 用來自行設計App界面，透過Blynk Cloud雲端與各式硬體設備例如Arduino, Raspberry Pi等連結。其功能讓我們可以用智能手機控制遠端設備，同時也可以擷取遠端設備狀態顯示於手機上。



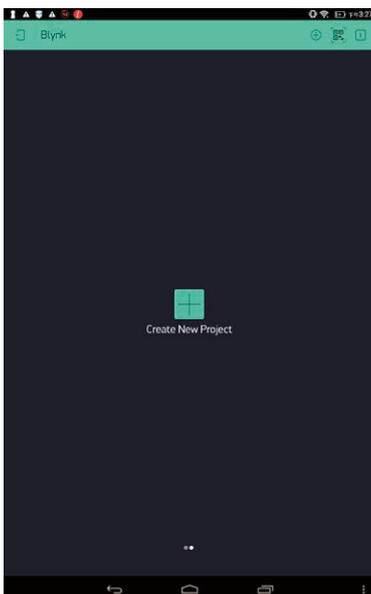
■ Blynk智能手機應用程式 (IOS, Android) (<http://www.blynk.cc/>)

於手機或平板下載了Blynk後，我們可以申請一個免費帳戶，或以facebook登入。除此之外，我們還需下載Blynk函式庫 (<https://github.com/blynkkk/blynk-library/releases/tag/v0.4.6>)，利用當中的韌體程式及例子，我們便能以Arduino IDE編程透過Blynk控制我們的換水系統。

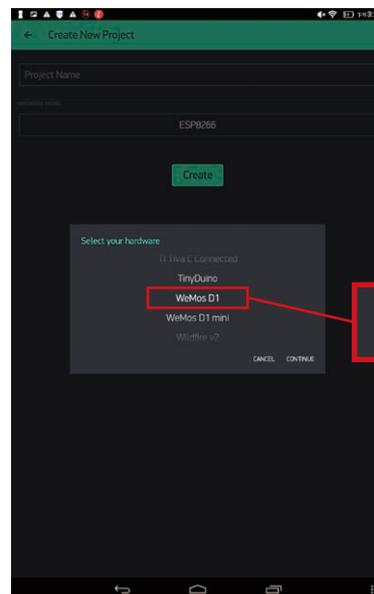
教材分享： 智能換水水族箱(三)

陳瑋麟老師

1. 建立新專案



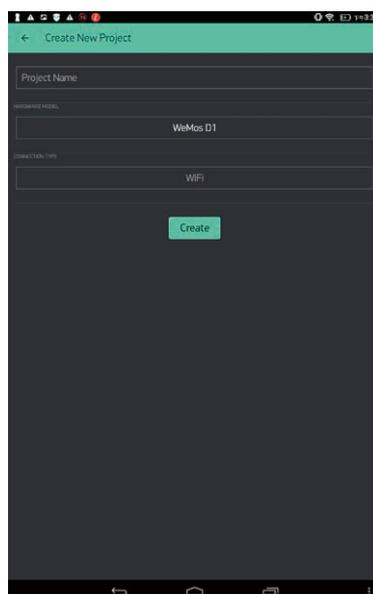
Step1.
於App中選擇「Create New Project」



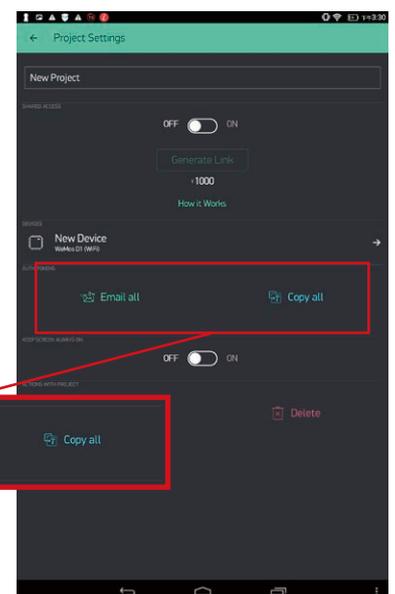
Step2.
選擇我們所使用的微控制器。

WeMos D1

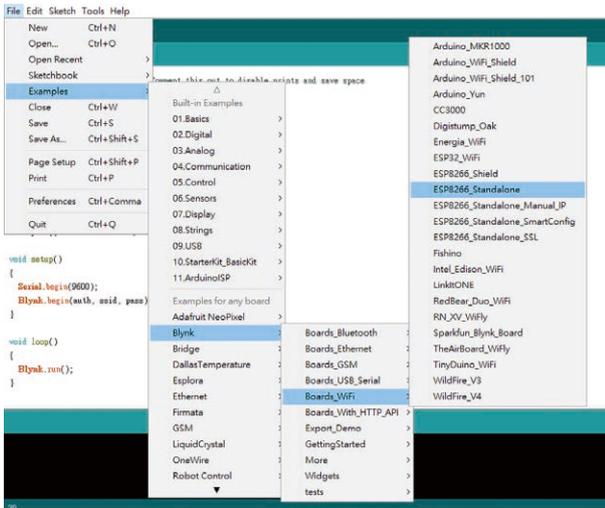
Step3.
連線模式為無線網絡，選「WiFi」



Step4.
最後到「Project Setting」，把「AUTH TOKENS」電郵或複製，留待於編程時把App與硬件配對



2. Arduino IDE 編程



Step 1. 利用Arduino IDE打開剛下載了Blynk函式庫中的例子「ESP8266_StandAlone」

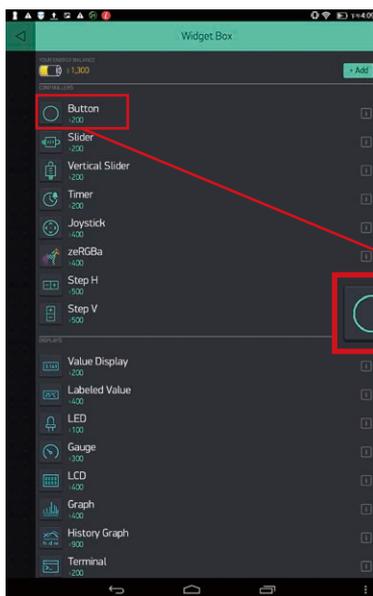
```
// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "YourAuthToken";

// Your WiFi credentials.
// Set password to "" for open networks.
char ssid[] = "YourNetworkName";
char pass[] = "YourPassword";
```

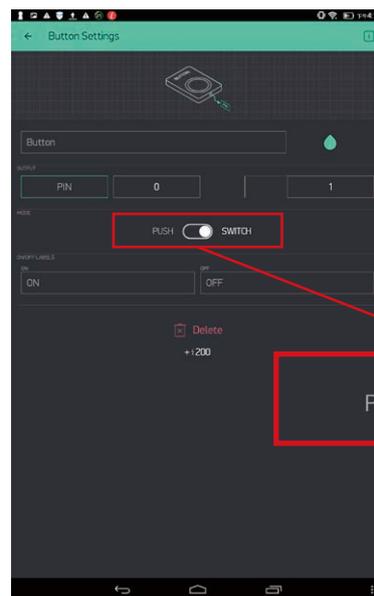
Step 2. 於Arduino IDE中修改例子當中的下列部份：
「YourAuthToken」改成剛才取得的AUTH TOKENS；「YourNetworkName」改成連接至我們的硬件部份的無線網路的名字；「YourPassword」改成無線網路的密碼

然後把這個修改過的原始碼上傳至已經連接好繼電器及水泵的微控制器，再把它們接上電源，待無線網絡連接好之後就可以開始利用手機遙控。

3. 編寫手機 App 界面



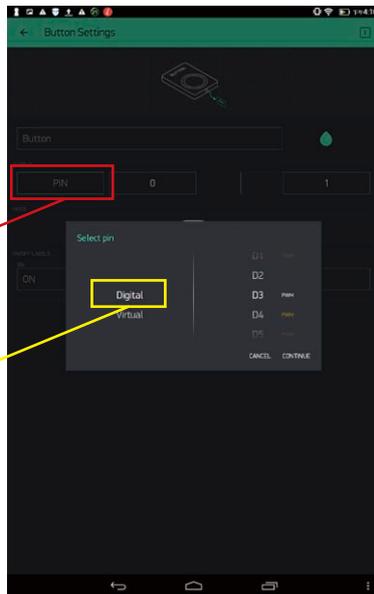
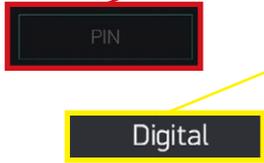
Step 1. 於App界面中輕按一下就可叫出增加不同元件 (Widget) 的選單，然後選擇「Button」



Step 2. 增加後，開始設定該元件的功能。把按鈕的模式選為「SWITCH」，代表按一下開，再按一下便關。若選「PUSH」，必須長按才會保持開的狀態

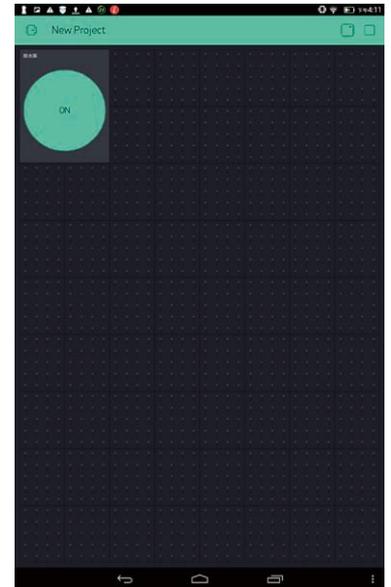
Step3.

指派按鈕遙控微控制器的相應接口，因繼電器連接至Arduino的數位輸出，所以選「Digital」，再於右面選正確的接口



Step4.

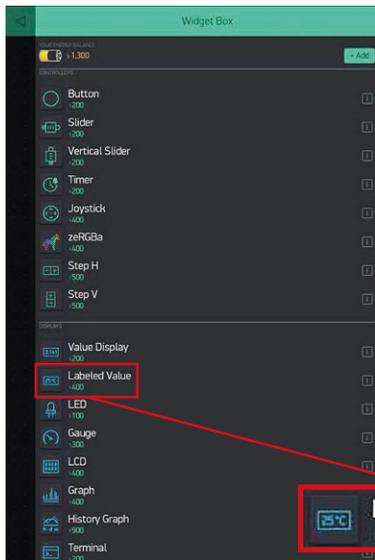
設定完成後，讓手機與Blynk Cloud連接，按下按鈕，Arduino的相應數位輸出便會被指定為高輸出，繼電器的開關便會使電路閉合，水底水泵便開始運作。這樣便可透過Blynk App簡單遙控開啟換水系統的排水泵及進水泵



4. 超聲波測距器監控

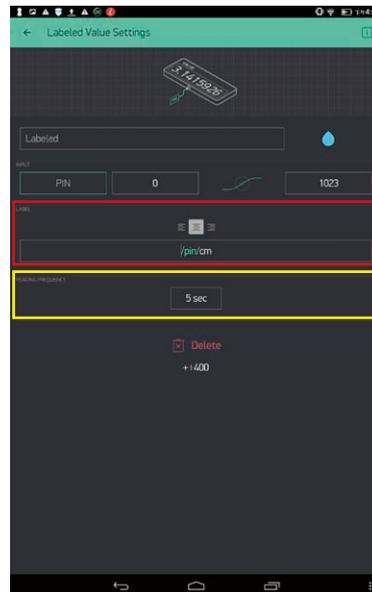
Step1.

Blynk除了有輸出元件外，還有輸入元件讓手機接收及顯示由Arduino傳送來的數據。要讀取超聲波測距器的數據，選「Labeled Value」元件



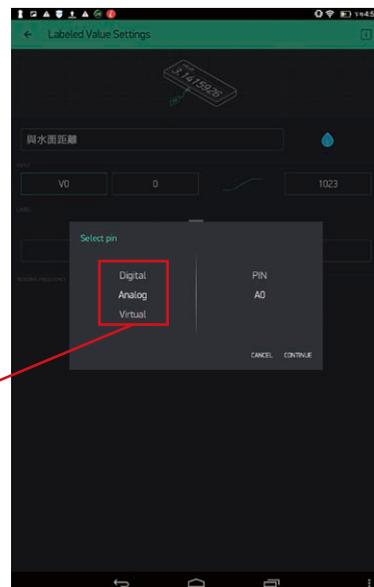
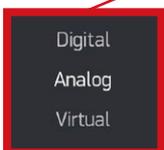
Step2.

「LABEL」可設定於界面中顯示的單位，「READING FREQUENCY」設定要多久更新一次讀數



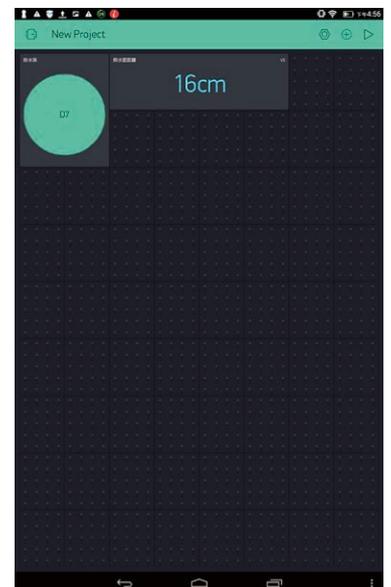
Step3.

同樣需設定從微控制器的相應接口接收數據，Arduino的數位 (Digital) 及類比 (Analog) 接口均能讀取數據，Blynk更能於編程時讓我們自訂虛擬接口 (Virtual) 來接收較複雜的數據

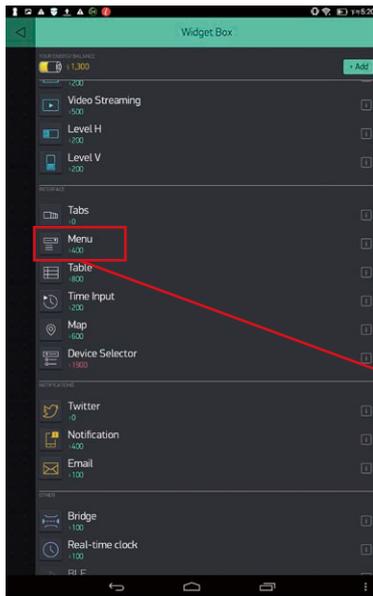


Step4.

把超聲波測距器監控水面位置的數據顯示於手機上



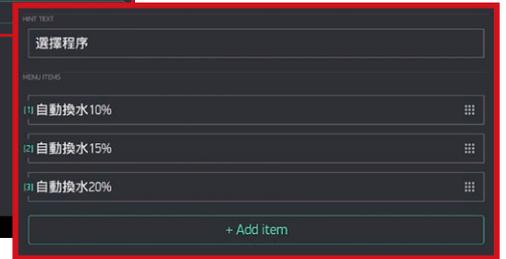
5. 智能程序換水



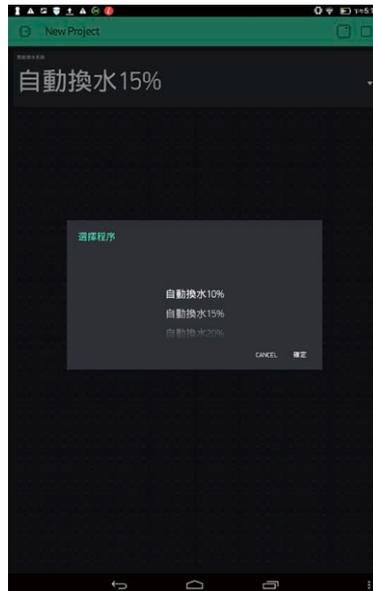
Step1.
遙控智能程序，我們會利用Blynk的選單元件，新增「Menu」元件



Step2.
可於下拉選單中設置多個選擇，每一個選擇需於Arduino IDE作出相應的編程，跟據超聲波測距器所讀得的數值去操控Arduino數位接口的輸出值，從而透過繼電器開關水泵



Step3.
只需於App界面選擇選單元件，再從下拉選單中選擇程序及按確定，Blynk Cloud便會觸發對應的編程，從而遙控換水系統完成換水程序



Step4.
智能手機遙控換水系統的完整界面



物聯網的利用及智能水族箱

本校水生生物飼養工作小組因應所面對難題而研發一個智能自動換水水族箱，亦因此接觸了有關物聯網科技應用的智能手機應用程式。除了自動換水及水位監控功能外，亦開展了對其他水族參數的監控及收集的研究，希望能研發一個更完善的智能水族箱使不在家中時能不用擔憂家中的水族成員。

教材分享：海水水族箱

——鹽度自動調節系統(一)

陳瑋麟老師

引入生物養殖對科學教育的益處甚多，因此近年學界大力推行有機種植、水耕種植及魚菜共生等多種有關生物養殖的教學活動。其中海洋生物的養殖於教學的廣度及深度比其他例子有不少優勝之處，海洋中複雜的環境參數以及極多樣的生物種類，提供豐富的教學題材及不同的可能性讓學生應用知識及技能。

海洋生態水族箱就如同一個小型海洋，首要條件當然是要模擬海水一樣的水質。海水中的化學成份複雜，各參數必須維持穩定才能好好養殖生物，這次就讓我們由最基礎的鹽度開始了解海洋生態的科學。

海水的基礎——鹽濃度

海水中含有超過90種化學物質及元素，當中包括不同的鹽，當中大部分是氯化鈉（即我們日常的食鹽）。所有天然海水的鹽濃度均非常接近，1公升海水有約35克的鹽溶於其中，絕大部份的海洋生物都需於接近這個鹽濃度的水中生活。

鹽度單位大不同

鹽度可以用不同方式來表達，其中常用例子有：

1. ppt - parts per thousand的意思，即鹽在溶液中佔千份之幾的份量。

1公升水的重量 = 1,000克
 1,000克海水內約有35克的鹽
 → 天然海水鹽度約為35 ppt

2. 以比重(specific gravity)來表達，即以純水作為標準，比較鹽溶液與純水密度的差別。

天然海水的密度是淡水密度的1.022至1.023倍
 → 天然海水的比重約為1.022 - 1.023（比重不設單位）

鹽度大變身

我們為水族箱的生物製作人工海水時當然以35ppt為大前題，基本的方法就是以每1公升水中溶入35克人工海鹽為標準。混和好的人工海水必須再以測量鹽度的工具確認鹽度，才可放進我們的小型海洋當中，以下為其中兩種常見的測量工具：



- 水的密度愈高，浮力愈大，當圖中箭咀所指的標示剛好浮於水面，人工海水的鹽度約為35ppt。



- 圖中為光學鹽度計，光線通過不同濃度的液體時會有不同的折射率，通過比較折光度就能得出液體的濃度（鹽度）。

調好人工海水的鹽度加進水族箱後並非就一勞永逸，因為海水的鹽度時時刻刻也在改變當中。最大的主因是水族箱中的水會蒸發，當中只有水分子會變成水蒸氣離開水族箱，人工海水的鹽度就會一直上升。海洋生態水族箱其中一個最主要的日常維護就是要加入淡水，以補充流失的水分，避免水中的鹽度過高。每天監測鹽度是必須的，但上述的工具具有準確度欠佳或步驟繁複的問題，所以便需要一個更準確及便利的鹽度測量工具。

鹽度傳感器及數據分析介面

其中一種效能最好的鹽度測量工具是以溶液的導電率測量的傳感器，擁有高準確度及簡單的測量過程，能大大減低誤差及節省每天測量的工作量。

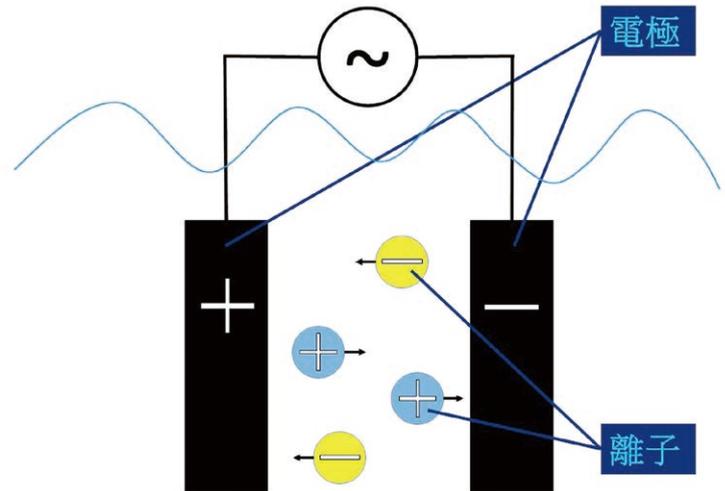
鹽度傳感器的運作原理

液體的導電能力受溶解物質的多少影響，因為液體依賴當中的離子傳導電流，所以離子愈多（即溶解物質愈多）導電能力就愈高。

以導電率測量鹽度的傳感器必須要處理兩個其他因素，溫度的影響及電解的問題。

因為熱能會增加離子的動能，從而令導電能力增加，所以同一鹽度的溶液於不同溫度下的導電率會有所不同，因此會影響鹽度傳感器的準確度。擁有溫度自動較正功能的傳感器就能代替人工計算溫度對導電率影響的步驟，省卻不少時間。

另外，當電流於溶液中流通，正離子會被吸向負電極，而負離子即會被吸向正電極，這個過程正正是溶液的電解。正負離子分別於兩個電極積聚，最終會改變溶液中的化學成份。鹽度傳感器會運用可變電極的原理避免上述的情況發生，傳感器的兩個電極會不斷對調極性，這令正負離子於不同時間會向相反的方向遷移，這就可以避免溶液被電解的問題。



- 鹽度傳感器的運作原理就是利用兩個分離的電極，當傳感器的兩個電極放進液體中，液體內的離子就會令電流通，只要量度電流的大小，就能得出該溶液的鹽濃度。



- 司的鹽度傳感器，利用溶解物質愈多液體導電率愈高的原理測量鹽度，此款更帶有溫度自動較正的功能，於不同水溫的情況下亦可有準確的讀數。

（測量原理的詳細介紹可到<https://www.vernier.com/files/manuals/sal-bta.pdf>）



- 可配合不同傳感器的連接介面，能利用藍芽與流動裝置連接。

教材分享：海水水族箱 ——鹽度自動調節系統(二)

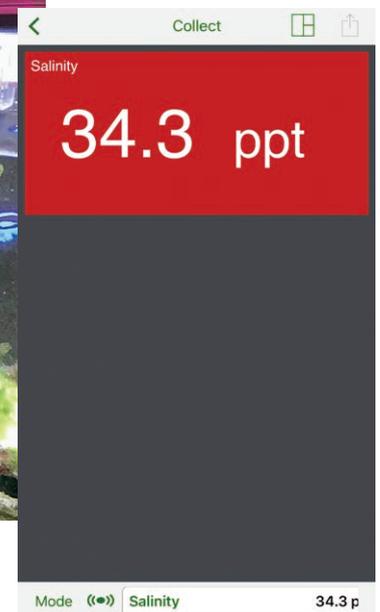
陳瑋麟老師



- 配合手機應用程式 Vernier Graphical Analysis 即可進行測量。(Android 及 iOS)



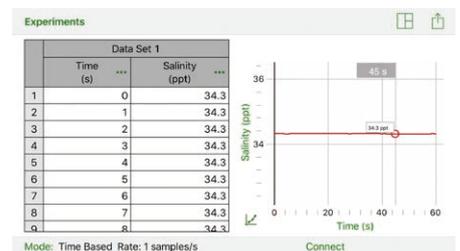
- 連接好流動裝置，把傳感器放進水族箱，讀數能即時顯示於應用程式中。



Experiments Collect

Data Set 1	
Time (s)	Salinity (ppt)
9	34.3
10	34.3
11	34.3
12	34.3
13	34.3
14	34.3
15	34.3
16	34.3
17	34.3

Mode: Time Based Rate: 1 samples/s (●) Salinity 34.3 ppt



- 應用程式可作即時的數據收集，能以不同的格式顯示，更能匯出至其他裝置。讓我們能作進一步的數據儲存、分析及應用，進行更高階的學習活動。

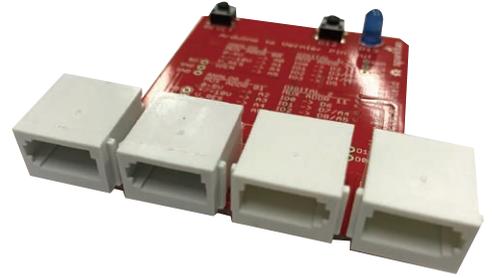
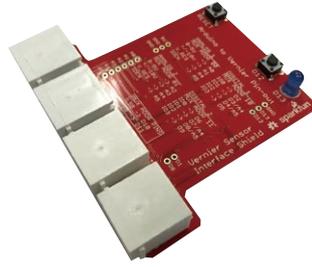
自動鹽度調節系統

透過鹽度傳感器能令我們節省很多監測海水水族箱內鹽度的時間，亦能有系統地收集環境狀況變化的資料作進一步的學習及研究，但問題仍未全部的解決。雖然能即時讀取水族箱內海水的鹽度，但我們還得要人手把淡水加進水族箱中調節因水蒸發而改變的鹽度。人手操作較費時，所以很頻繁的進行這項維護的空間很少，在學校的長假期中更是難上加難，這令人工海水的環境不斷波動，對一些對鹽度較敏感的海洋生物造成壓力。遇上難題，我們靚中的海洋生態學習小組便發揮Maker精神，製作出一個自動鹽度調節系統。

原理 · 配件 · 編程 · 運作

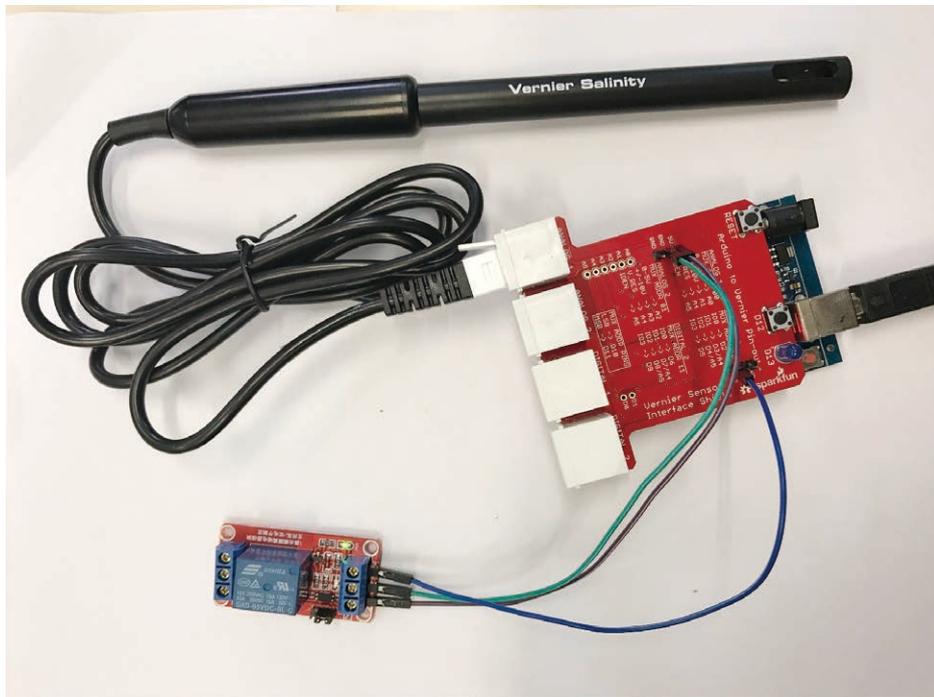
早前我們也製作出自動的換水系統，是次我們利用類似的原理。以微控制器編程，配合鹽度傳感器收集數據，並作即時的調控，經繼電器控制水泵把淡水輸入水族箱調節鹽度。

需要的配件包括：

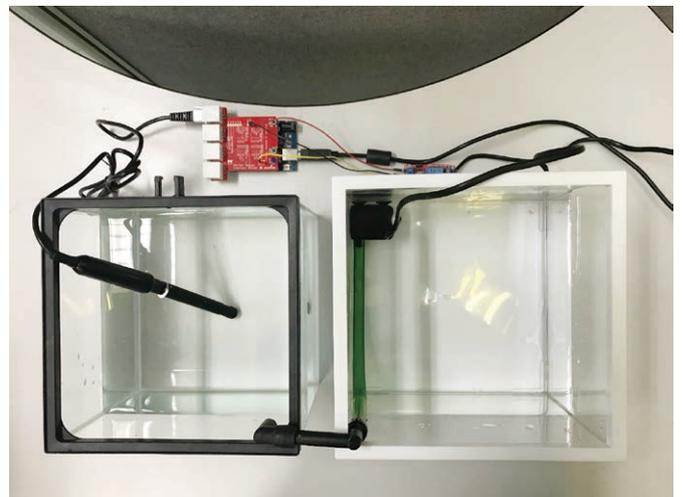
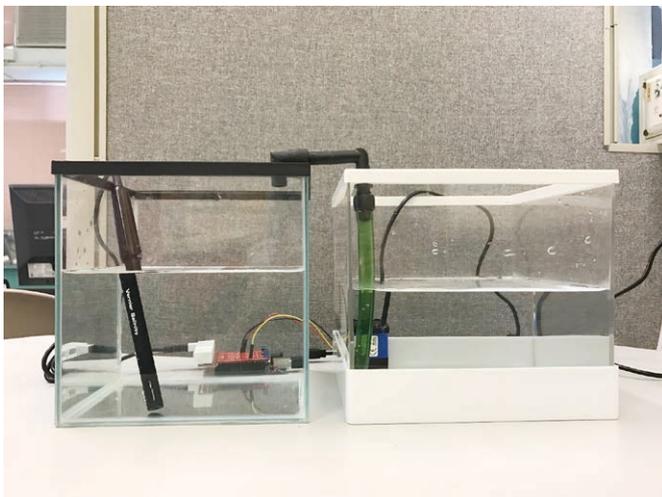


■ 以Arduino Uno作數據處理及調控輸出。

■ 大部份Vernier的傳感器都兼容Arduino，可以透過編程更有彈性地配合個別需要使用傳感器。需要配備Vernier的Arduino介面擴展板 (<https://www.vernier.com/products/interfaces/bt-ard/>)



■ 擴展板上Arduino Uno，把鹽度傳感器接到連接介面，再接駁繼電器並把水泵連接繼電器（繼電器的使用於智能自動換水系統中已介紹）。



■ 系統簡易的設置圖，左邊的是水族箱，右邊的是儲水箱。鹽度傳感器置於水族箱，水泵置於儲水箱。

教材分享：海水水族箱 ——鹽度自動調節系統(三)

陳瑋麟老師

do, without getting overwhelmed with complex features.

VERNIER ENGINEERING CONTEST
Vernier recognizes instructors for creative uses of Vernier sensors to introduce engineering concepts and/or practices. [Vernier Engineering Award »](#)

Products



SparkFun Redboard



Vernier Arduino Interface Shield

If you do not have a Vernier Arduino Interface Shield, you can still connect Vernier sensors to an Arduino with a breadboard and our [Protoboard Adapters](#). Refer to the [Sensor Pinouts](#) when making your connections.

Sketches

All of Vernier's Arduino sketches are available to view, download, or fork on GitHub.

[View sketches on GitHub](#)
[Download all the sketches](#)

- 利用Arduino編程以使用Vernier傳感器的各種 sketches可於Vernier公司的網站下載。
(<https://www.vernier.com/engineering/arduino/>)

```
SalinityAutoBalance
char Sensor[]="Salinity Sensor";
float Intercept = 0;
float Slope = 16.3;
int ReadingNumber=0;
```

- 下載傳感器適用的Sketch後，利用Arduino IDE作修改。因每種傳感器的「Intercept」及「Slope」的值不一樣，我們需根據傳感器用戶指南中列明的值作出修改。

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(12, OUTPUT);
}
```

- 我們把繼電器接到Arduino的數位腳12 (D12)，於程式的設置 (setup) 中要把數位腳12定為輸出模式。

```
void loop()
{
  float Count = analogRead(A0);
  float Voltage = Count / 1023 * 5.0;
  float SensorReading= Intercept + Voltage * Slope;

  Serial.println(SensorReading);
  freshwaterpump();
}
```

- 接著到程式運作主要的部份 (loop)：
 1. Sketch中已編好Arduino如何從傳感器傳來的原始數據換算成正確讀數 (鹽度)。只要利用「SensorReading」這個指令編程，便能得出所測的鹽度。
 2. 「freshwaterpump ()」是我們自己編寫的一個程式碼模組，亦是這程式主要運行的部分。

```

void freshwaterpump()
{
  float Count = analogRead(A0);
  float Voltage = Count / 1023 * 5.0;
  float SensorReading= Intercept + Voltage * Slope;

  if(SensorReading >= 36){
    digitalWrite(12,HIGH);
    delay(10000);
    digitalWrite(12,LOW)
    delay(30000);
  }
  else
  {
    digitalWrite(12,LOW);
  }
  delay(1000);
}

```

- 我們利用了「if」及「else」的編程概念去決定水泵的開關，即如果（if）鹽度感測器測出的數值附合預設條件，程式便指令水泵開動，但在所有其他情況下（else），程式均指令水泵停止。

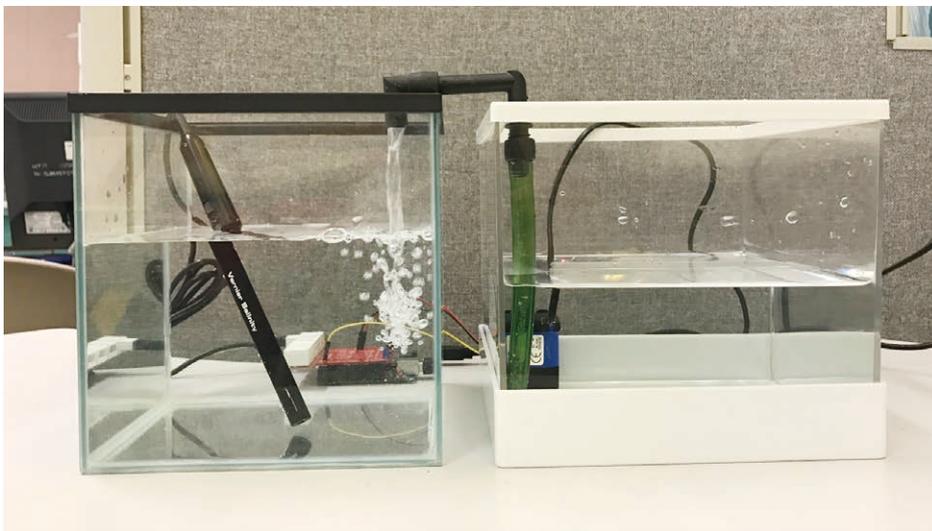
```

void freshwaterpump()
{
  float Count = analogRead(A0);
  float Voltage = Count / 1023 * 5.0;
  float SensorReading= Intercept + Voltage * Slope;

  if(SensorReading >= 36){
    digitalWrite(12,HIGH);
    delay(10000);
    digitalWrite(12,LOW)
    delay(30000);
  }
  else
  {
    digitalWrite(12,LOW);
  }
  delay(1000);
}

```

- 1. 所設的條件就是當鹽度測得大於或等於36ppt，程式便指令水泵開動。程式會指令Arduino Uno的數位腳12（D12）輸出高電壓，這會令繼電器把水泵的電源接通，水泵便開動。
- 2. 因為淡水加進水族箱後，要一定時間才能與海水完全混合，所以我們加入一定分量的淡水後，必須讓海水的鹽度有足夠的時間穩定下來，然後才作第二次的量度及操作。我們會利用「delay」指令去處理這情境，「digitalWrite（12,LOW）；」→「delay（10000）；」→「digitalWrite（12,LOW）；」這組指令讓水泵開動加入淡水10秒後停止。接著我們利用「delay（30000）；」這個指令，提供30秒的時間讓淡水與海水完全混合，才開始下一次的量度及操作。（水泵開動和等待下一次量度的時間需因應水族箱內水體的大小作調節）



- 利用這組裝置便能時刻確保海洋生態水族箱內的海水鹽度維持在一個穩定的水平，這對養殖海洋生物的確是一大便利。

教材分享：電腦科利用單板機 教授程式編寫

郭志文副校長

Date 日期：9/5/2018 (Wednesday/星期三)

Time 時間：2:00p.m.-4:45p.m.

Venue地點：Computer Room, Yan Chai Hospital Lan Chi Pat Memorial Secondary School, 10 Yuk Nga Lane, Tseung Kwan O, N.T.
新界將軍澳毓雅里10號仁濟醫院靚次伯紀念中學電腦室

材料 (淘寶參考)

ARDUINO 電路板

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z0d.6639537.1997196601.820.57bc5886aEOgdh&id=531457761251>



LED 交通信號燈模塊

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.16.e3a06fb5XYSEOU&id=564479184450&ns=1&abbucket=4#detail>



HC-SR04 超聲波模塊

<https://world.tmall.com/item/41248598447.htm?id=41248598447>



SG90 9G 克舵機

<https://item.taobao.com/item.htm?id=545267914157>



光敏電阻傳感器模塊

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.34.1124467b2gtAS5&id=19271897689>



杜邦線

公對公 / 公對母 / 母對母

https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z09.2.0.0.4b7f2e8dzt9ZC6&id=539976763746&_u=72pubev19905

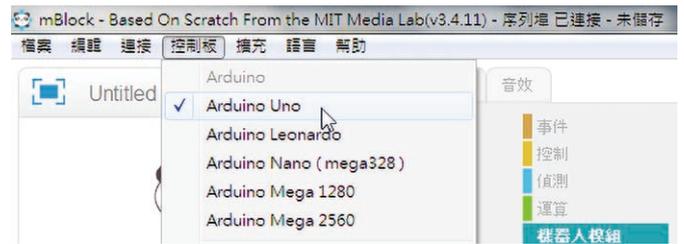


學習目標

- 能認識 Arduino 電路板及下列元件的應用：
 - 光敏電阻
 - 超聲波感應器
 - LED 交通信號燈
 - 伺服馬達
- 能認識下列編程概念：
 - 循環
 - 分支 (如果……否則……)
 - 變數
 - 隨機數

基本設定

1. 連接ARDUINO至電腦，開啟mBlock軟件。按「連接」→「序列埠」以選取合適的埠(COM)。若成功連接，標題列將顯示「已連接」。
2. 按「控制板」→「Arduino Uno」。

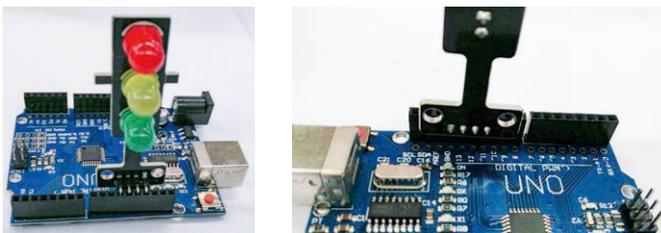


任務一：控制LED交通信號燈

按 來控制「LED交通信號燈」的紅燈，每隔0.5秒閃亮10次。

1. 把「LED交通信號燈」連接至ARDUINO上：

「LED交通信號燈」	ARDUINO
「GND腳」	「GND」
「R腳」	「D13」
「Y腳」	「D12」
「G腳」	「D11」



2. 設定mBlock程式如下：

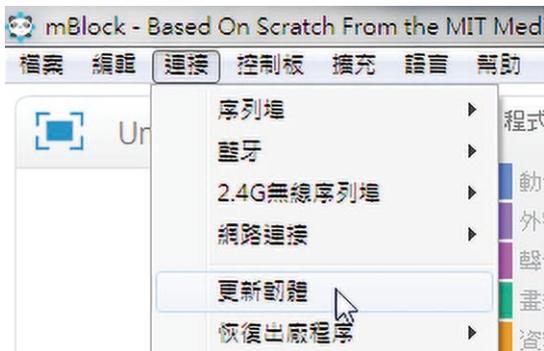


方法一



方法二

3. 按「連接」→「更新韌體」來上傳程式。



4. 按 來測試。

課堂活動1

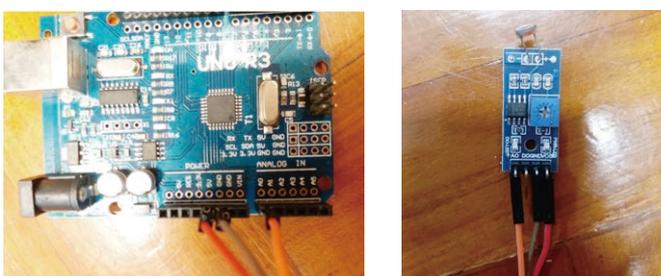
按 來控制LED交通信號燈，重複3次每隔0.5秒轉下一個燈號。

(「紅」→「紅黃」→「綠」→「黃」)

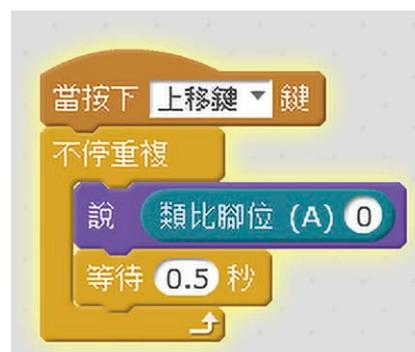
任務二：按「上移鍵」讀取室內光度值

1. 把光敏電阻連接至ARDUINO上：

光敏電阻	ARDUINO
「A0」	「A0」
「GND」	「GND」
「VCC」	「5V」



2. 設定mBlock程式如下：

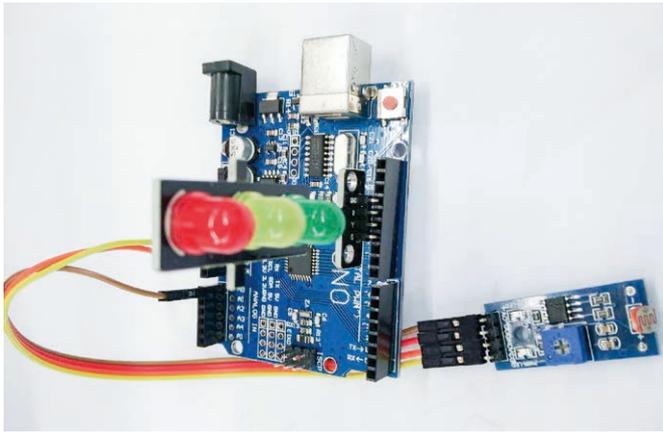


448



3. 按「連接」→「更新韌體」來上傳程式。按 來測試。

任務三：當室內光線轉暗時，「LED 交通信號燈」會自動隨機閃亮。



1. 設定mBlock程式如下：

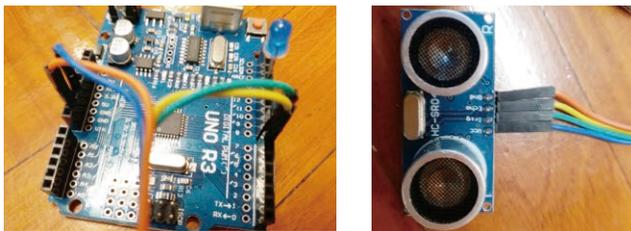


3. 按「連接」→「更新韌體」來上載程式。按 來測試。

任務四：讀取距離值

1. 把超聲波感應器連接至ARDUINO上：

超聲波感應器	ARDUINO
「VCC」	「5V」
「Trig」	「D8」
「Echo」	「D7」
「GND」	「GND」



2. 按「下移鍵」來讀取距離值。

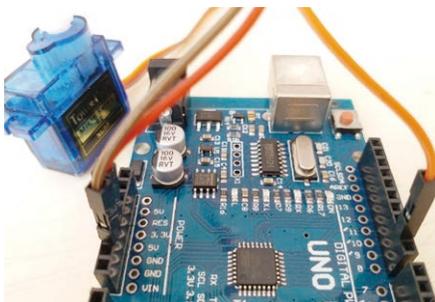


3. 按「連接」→「更新韌體」來上載程式。按「下移鍵」來測試。

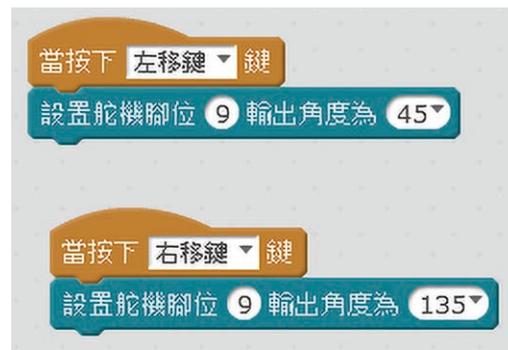
任務五：轉動伺服馬達

1. 把伺服馬達連接至ARDUINO上：

伺服馬達	ARDUINO
橙色線	「D9」
紅色線	「5V」
啡色線	「GND」

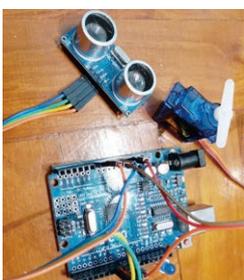


2. 按「左移鍵」來轉動伺服馬達至「45°」；按「右移鍵」來轉動伺服馬達至「135°」。



3. 按「連接」→「更新韌體」來上載程式。按「左移鍵」及「右移鍵」來測試。

任務六：當距離小於5cm，伺服馬達會轉動至「90」，否則轉回「0」。



1. 編寫程式：



2. 利用Arduino模式來上傳檔案：



3. 可連接至充電寶或其他電源來測試。

靚中「創客空間」活動花絮

近年，本校STEM團隊老師積極進行各項科研計劃，並編寫教學課程。此外，我們亦主講了多場教育局關於STEM教學的分享會，並舉辦多項中小學STEM活動，與一眾友校老師和學生分享本校的研究成果，冀在香港STEM教育發展上盡一分力，以下是部份活動的內容。

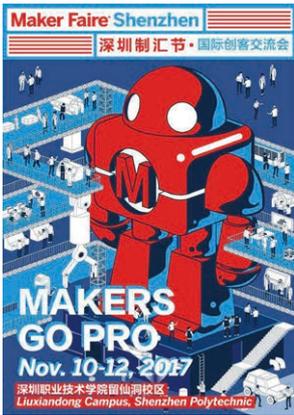
教師專業交流活動

日期	交流項目
24/10/2017	台灣樹德科技大學副校長及師參觀「創客空間」
14/12/2017	策劃與推行STEM學習——創客空間及相關專題研習分享會 分享成立一間創客空間和設計和推行校本STEM專題研習及實習於STEM學習活動中使用單板微控制器
18/1/2018	3D打印機培訓工作坊
8/3/2018	智慧城市聯盟本校創客空間
16/4/2018	EDB Intensive Training Programme on STEM Education: Sharing of Good Practices
21/4/2018	穗港澳STEM教育聯盟——廣州教師STEM交流 EDB 老師工作坊
9/5/2018	- 分享在科技學習領域運用單板機電腦 (Arduino) 設計不同學習活動 (如智能車、機械人) 的經驗 - 在電腦科目中利用單板機電腦教授程式編寫
6/6/2018	四間小學老師參觀本校創客空間及分享STEM教育心得 EDB 教師分享會
26/6/2018	使用單板機電腦教授電腦科目分享會
21/9/2018	第六屆香港國際學生創新發明大賽，教師工作坊
8/11/2018	仁濟院屬幼稚園教師培訓Nerdy Derby工作坊

中小學學生

日期	科創活動項目
7,14,21/10/2017 4.11/2017	第五屆香港國際學生創新發明大賽，仁濟尖子創意培訓課程
21/10/2017	創客空間開放日
21/10/2017	獲邀出席深圳柴火創客空間，並製作NERDY DERBY項目
10-12/11/2017	出席深圳MAKER FAIRE 2017，設置NERDY DERBY項目及STEM攤位
11/11/2017	第五屆香港國際學生創新發明大賽講座
18/11/2017	升中體驗活動——LEGO機械人工作坊
25/11/2017	全港MBot機械人挑戰賽2018工作坊
2/12/2017	第五屆創新發明大賽初評
2/12/2017	升中體驗活動——NERDY DERBY工作坊
9/12/2017	升中體驗活動——STEM小天才科學實驗
13/12/2017	升中體驗活動——鐳射切割匙扣工作坊
15/12/2017	油塘基顯小學STEM日，ARDUINO編程工作坊、環保膠樽工作坊
16/12/2017	第五屆創新發明大賽總評
6/1/2018	NERDY DERBY小學邀請賽
12/1/2018	油塘基顯小學學生體驗中學STEM教育課程
15/1/2018	升中體驗活動——DNA實驗
20/1/2018	ARDUINO智能編程機械工作坊
27/1/2018	小學機械人程式編寫工作坊
6/3/2018	珊瑚繁殖工作坊
7/3/2018	ARDUINO智能家居工作坊
8/3/2018	鐳射切割鎖匙扣工作坊
9/3/2018	Nerdy Derby比賽
28/4/2018	運用3D筆來設計視藝立作品
5/5/2018	珊瑚繁殖工作坊
12/5/2018	飛機製作工作坊
18/5/2018	NERDY DERBY小車製作班
26/6/2018	獲邀出席油塘基顯小學STEM活動，並提供攤位
29/6/2018	獲邀出席觀塘官立小學STEM活動，並提供攤位
3/7/2018	王余家潔小學學生參觀本校創客空間及參與STEM工作坊
4,6,11/7/2018	第三屆 Android智能機械臂製作班及比賽
7,8/7/2018	Makerfaire HK 2018，展示STEM學習成果
12/10/2018	觀塘官立小學 (牛頭角) 師生參觀本校創客空間、參與STEM工作坊
13,20,27/10/2018	第六屆香港國際學生創新發明大賽，仁濟尖子創意培訓課程
3/11/2018	升中體驗活動——ARDUINO智能編程機械班
1/12/2018	第六屆創新發明大賽初評
1/12/2018	保良局陳守仁小學師生參觀本校創客空間
13,14/12/2018	獲邀出席油塘基顯小學STEM活動，並提供攤位
15/12/2018	第六屆創新發明大賽總評

創客活動花絮



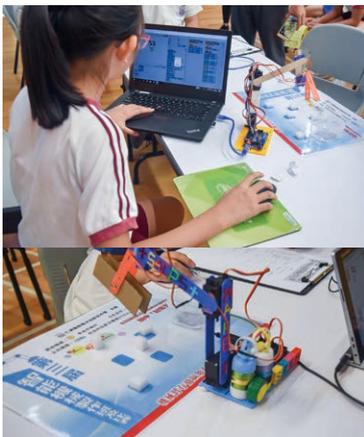
Maker Faire Shenzhen 2017
2017年11月10日-12日



聖公會油塘基顯小學學生訪校體驗STEM學習
2019年1月11日



Maker Faire Hong Kong 2018 X
造大世界 - 足球機械人比賽
2018年7月14日



第三屆Android智能機械臂比賽
2018年7月4、6、11日



Using Single-Board Computers in Teaching Programming
in Computer Subjects
在電腦科目中利用單板電腦教授程式編寫
2018年5月9日



油塘基顯小學學生
中學體驗智能環保燈
2018年1月12日



Intensive Training Programme on STEM Education:
Part II - Seminar on the latest Development of Science Education, Technology Education
and Mathematics Education Key Learning Area Curricula cum Sharing of Good Practices
2018年4月16日



策劃與推行STEM學習——
創客空間及相關專題研習
分享會(新辦)
2017年12月14日



第五屆香港國際學生
創新發明大賽
2017年12月2日



Maker Faire Shenzhen 2017
2017年11月10-12日



第二屆Android遙控機械人比賽
2017年7月12日



「Maker Faire HK 2017 x造大世界」
STEM工作坊
2017年2月25日

靚中STEM團隊介紹

STEM 教育簡介

STEM是代表科學 (Science)、科技 (Technology)、工程(Engineering)及數學(Mathematics)各英文譯寫的首字母縮略詞。STEM教育的理念起源於20世紀90年代的美國。美國政府從國家利益及安全出發，希望藉著STEM教育培養科技人才，振興國內科技及經濟發展，維持美國在全球的領先優勢，同時亦希望透過STEM教育，提高國民的科學素養 (National Research Council, 2011)。時至今天，香港推動STEM教育是配合全球的教育趨勢，以裝備學生應對社會及全球因急速的經濟、科學及科技發展所帶來的轉變和挑戰。

香港現行課程中，STEM教育是透過科學、科技及數學教育推動。跟據2015年《施政報告》所述，教育局將更新及強化科學、科技及數學課程和學習活動，並加強師資培訓，讓中小學生充分發揮創意潛能。

資料來源：《推動STEM教育－發揮創意潛能》(2015年11月)

創客英雄榜



馮卓能校監

- 靚中「創客空間」創辦人(Founder of LCP Makerspace)
- 靚中「創客空間」發展項目總監
- 動手作3D打印機發起人
- 首屆2016 Android遙控智能車計時賽籌委
- NERDY DERBY項目發起人



曾國勇校長

- 優質教育基金計劃撰寫人
- 創立STEM教師資源中心
- 組成STEM教育發展委員會



郭志文副校長

- 第五及六屆香港國際學生創新發明大賽籌委
- 第三屆 智能機械臂比賽籌委
- 第二屆 Android遙控機械人比賽籌委
- 編程課程
- 「LEGO」「MBOT」機械人
- 教育局STEM教育研討會經驗分享學校代表
- 首屆2016 Android遙控智能車計時賽籌委
- 東華三院王余家潔紀念小學STEM教育課程及教師專業發展日主講嘉賓
- 仁濟醫院屬中小學STEM教育工作坊講者
- PCM雜誌專欄作家





劉偉成老師

- 第三屆智能機械臂比賽籌委
- 第二屆Android遙控機械人比賽籌委
- 首屆2016 Android遙控智能車計時賽籌委
- 動手作機械人
- 動手作3D打印機
- 3D打印及鐳射切割
- 開源創作 (OPEN SOURCE)
- (單板機) ARDUINO (樹梅) RESPIRERRY PIE
- 教育局STEM教育研討會經驗分享學校代表
- 首屆2016 Android遙控智能車計時賽籌委
- 東華三院王余家潔紀念小學STEM教育課程及教師專業發展日主講嘉賓
- 仁濟醫院屬中小學STEM教育工作坊講者
- PCM雜誌專欄作家



馬健麟老師

- NERDY DERBY賽道物理學原理
- 培訓科學達人



黃禮豪老師

- 3D打印及鐳射切割
- PCM雜誌專欄作家



許莊斌老師

- NERDY DERBY賽道美化工程設計顧問
- 3D立體打印筆課程統籌



陳璋麟老師

- 控制飼養海魚海水酸鹼度系統
- PCM雜誌專欄作家
- 教育局STEM教育研討會經驗分享學校代表
- (單板機) ARDUINO



俞玉權先生

- NERDY DERBY賽道工程技術支援
- 裝嵌電動車工程支援



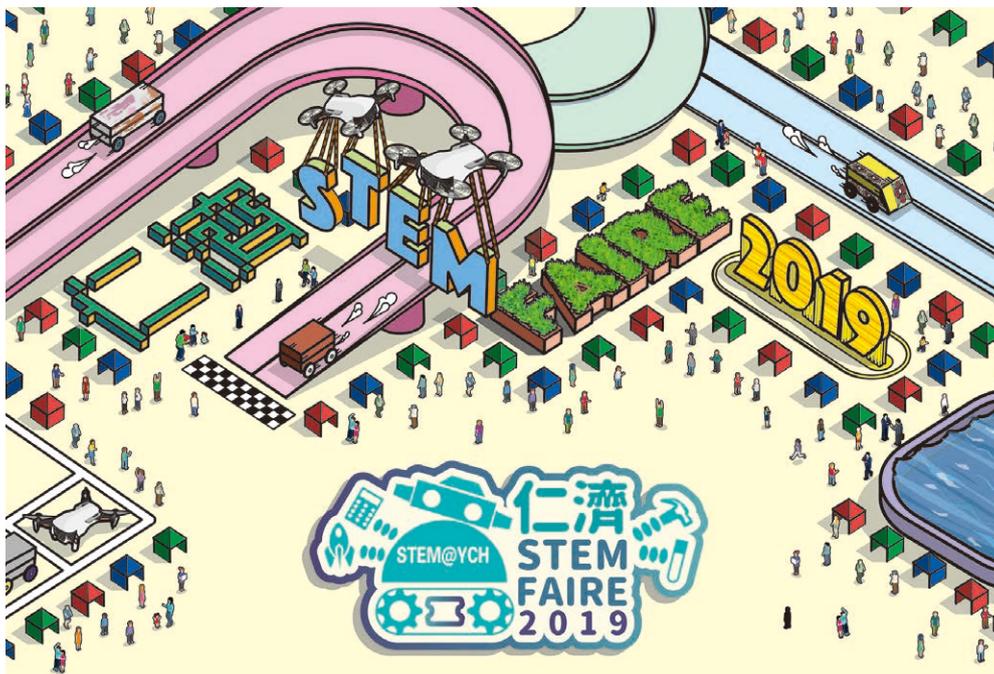
范輝華老師

- NERDY DERBY賽道物理學原理
- 太陽能模型船導師
- 培訓科學達人



杜湛榮先生

- 鐳射切割技術支援



仁濟STEM FAIRE 2019



直達本校的公共交通工具

港 鐵：寶琳站C出口（出閘後步行約5分鐘到達）

巴 士：91M、93A、93K、93M、98A、98C、98D、290、290A、296M、297、690、694、798

專線小巴：10M（觀塘同仁街—慧安園），12（西貢—新都城），105（土瓜灣高山道—康盛花園），
106（九龍灣企業廣場—新都城），111（新蒲崗—新都城）



地址：新界將軍澳毓雅里十號

10 Yuk Nga Lane, Tseung Kwan O, N.T.

網址：<http://www.lcp.edu.hk>

電郵：lcp-mail@lcp.mysch.net

電話：2702 9033

傳真：2702 1170



贊助機構：



優質教育基金
Quality Education Fund

