

# 教育部 107 學年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：以 Maker 融合程式設計與創新傳統民俗運動

主持人：王碩鴻 電子信箱：soho@efs.hlc.edu.tw

共同主持人：張慧娟、張玉真、林亭君、李偲華

執行單位：國立東華大學附設實驗國民小學

## 一、計畫目的

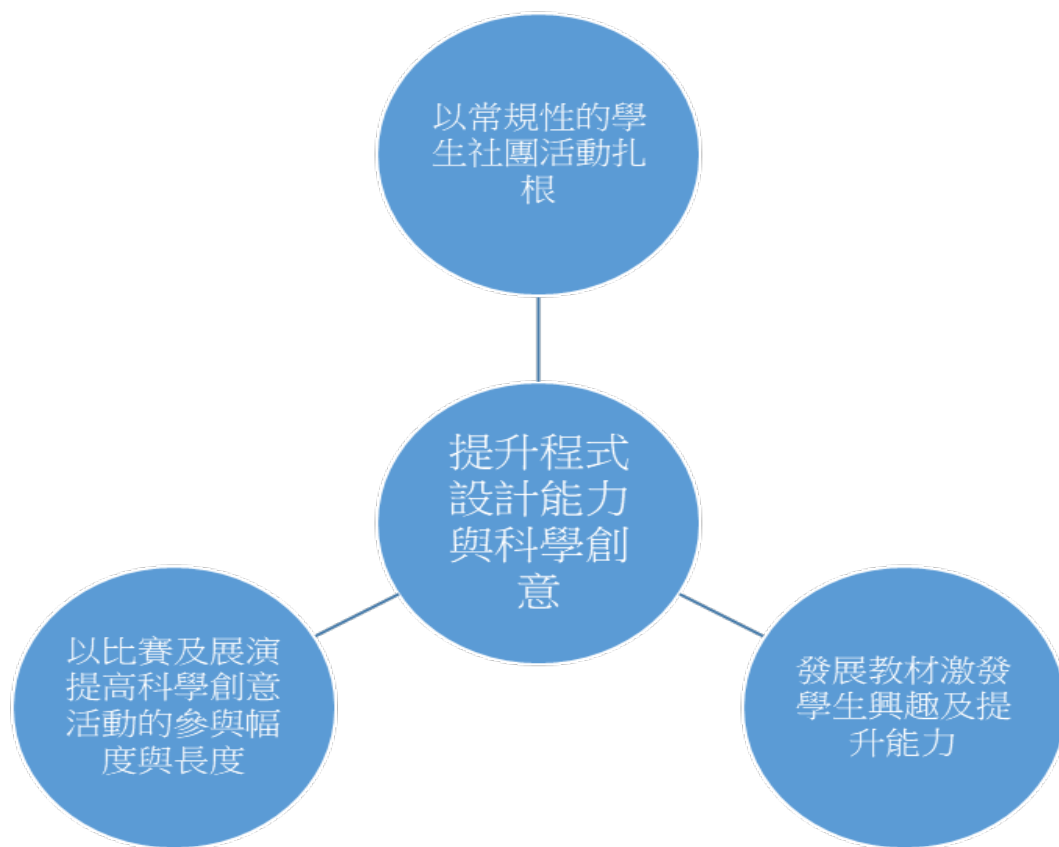
- (一) 研發適合的教材，讓學生動手操作扯鈴與學習 Maker 的精神
- (二) 辦理讓學生動手操作的科學創意社團
- (三) 藉由參加相關比賽與活動激發學生創意與動機

## 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

東華附小 4-6 年級學生參與本計畫。參與計畫教師為自然科授課教師及科技課程授課教師，包括教務主任張慧娟主任、自然科教師林亭君老師、自然科教師李偲華老師及學資組長張玉真老師。另外本校有民俗體育國家級教練曾鐵征老師參與此專案計畫。

## 三、研究方法

發展開發板與傳統運動結合的基礎教材，讓學生可以藉以熟悉自然科學中的相關概念，具有運用程式解決問題的能力，推廣傳統運動的熱情

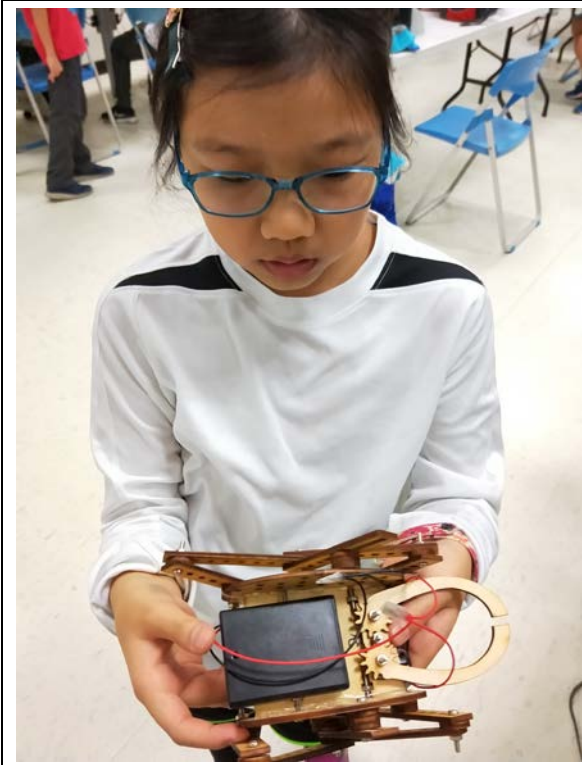


## 創意社團活動

社團的設立宗旨是讓學生藉由動手做的過程中，學習到自然與生活科技的知識，活動內容包括仿生獸的製作、機器人的組裝與操控、延伸控制板的操作，這些課程內容使用到了手工具、雷射機。學生動手做的過程，參與了圖像設計、裁切、組裝與程式設計。課程主題則是涵蓋了基本的槓桿、連桿。











## 教案研發

主題:超速飛鈴

相關領域:

自然:電磁作用

數學:速率

科技:開發板的學習

具體目標:

自然:能說出電磁特性與說明電與磁的相互作用

數學:能瞭解與應用速率關係式

科技:完成以磁力啟動 LED 燈

這個部分是希望能奠定學生控制板的使用基礎與強化能力，讓學生可以利用透過控制板為工具，與傳統體育做連結，並且達到科技與傳統體育合而為一的境界。

單元名稱：micro:bit 基礎 IO

教學目標：

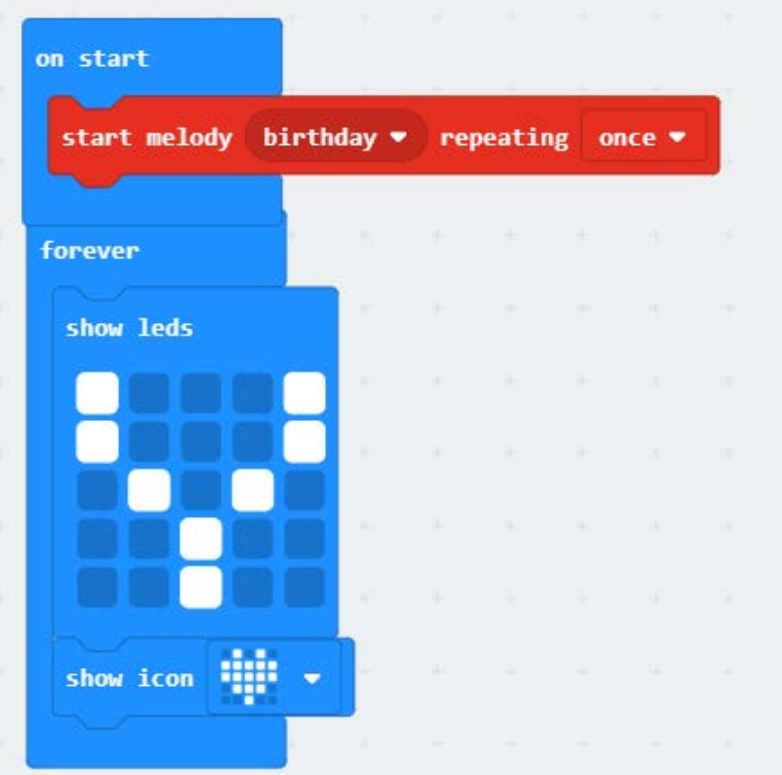
1. 認識 micro:bit Let's code 網站
2. 認識圖像化指令包括” display.show(), display.scroll(), sleep(), display.clear(), display.set\_pixel()
3. 自行設計呈現圖像 icon image
4. 認識圖像化指令 music.play()
5. 藉由 music play 奏出寫入的曲調

教材設計說明

1. 讓學生可以接觸程式設計領域，並且由圖像化程式指令撰寫簡易程式。
2. 讓學生利用 microbit5\*5 的 LED 燈矩陣中，創作影像
3. 利用聲音節奏讓開發板 microbit 彈出曲調

課程規劃(80 分鐘)

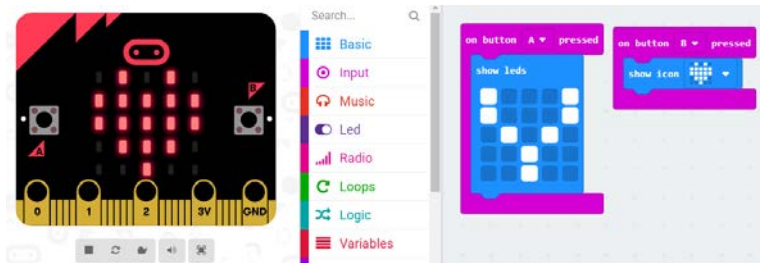
流程	活動內容	教具	時間
介紹開發板觀念以及 micro:bit Let's code 網站	介紹開發板概念與故事 Google 下關鍵字搜尋"microbit let's code" - 介紹 MicroPython 程式寫作環境		20

<p>介紹 display.show() , display.scroll() 以及 sleep() 函數</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 介紹 display.show(Image.HAPPY)：讓學生從 micro:bit 網站上找尋其他 icon 更換</li> <li>- 介紹 display.scroll(字串)：讓學生自行更換字串內容</li> <li>- 介紹 sleep(毫秒) 函數：讓學生更換延遲時間並觀察 micro:bit 反應</li> <li>- 介紹程式寫入 microbit 開發板流程</li> <li>- 確認每位同學都完整自行操作一次</li> </ul> <p>程式以圖像化方式拖拉畫面形成</p>	<p>microusb 連接線，micro:bit 板</p>	<p>20</p>
<p>介紹 music.play()</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 介紹 music.play(music.BIRTHDAY)</li> <li>- 介紹如何外接喇叭或耳機擴音</li> <li>- 讓同學更換音樂同時呈現 icon</li> <li>- 讓同學自訂音樂</li> </ul> <p>程式</p> 	<p>耳機與鱷魚夾線</p>	<p>20</p>

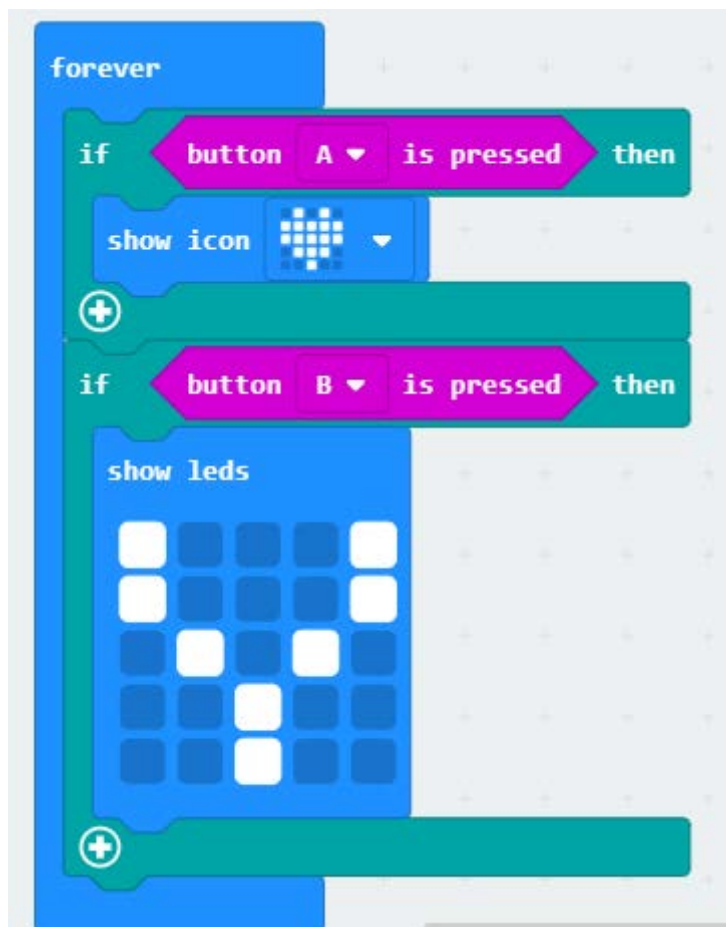


製作自己的 micro:bit 賀卡	請同學利用 display, music 與 sleep 函數製作 microbit 電子賀卡		20
參考文獻：	1. <a href="http://glophy.com/index.php/micro-bit/286-micro-bit-led">http://glophy.com/index.php/micro-bit/286-micro-bit-led</a> 2. <a href="http://glophy.com/index.php/micro-bit/288-micro-bit-sound">http://glophy.com/index.php/micro-bit/288-micro-bit-sound</a> 3. <a href="http://microbit.org/guide/python/">http://microbit.org/guide/python/</a>		

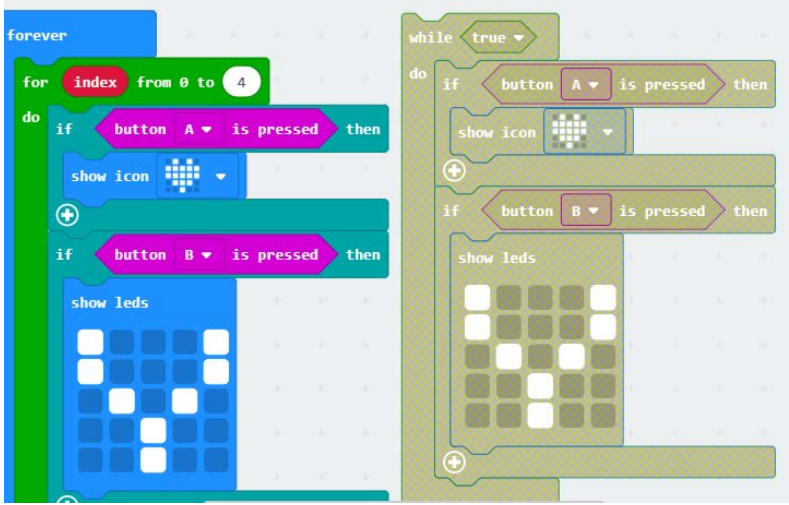

單元名稱：micro:bit button 與流程控制			
<b>教學目標：</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識 button_a 和 button_b 的使用</li> <li>2. 介紹 if, elif 和 else 流程控制</li> <li>3. 介紹迴圈</li> <li>4. 認識變數與 random.randint() 函數</li> </ol>			
<b>教材設計說明</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介紹輸入與輸出概念</li> <li>2. 介紹程式基本流程控制</li> <li>3. 介紹變數與函數概念</li> </ol>			
<b>課程規劃(80 分鐘)</b>			
<b>流程</b>	<b>活動內容</b>	<b>教具</b>	<b>時間</b>
介紹 Button_a 與 button_b 的使用與 if 流程	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 介紹 button_a.is_pressed() 函數</li> <li>- 介紹 button_a.get_presses() 函數</li> <li>- 利用 and 算子控制 AB 鍵同時按壓的行為</li> </ul> <u>程式一</u>		20



程式二：

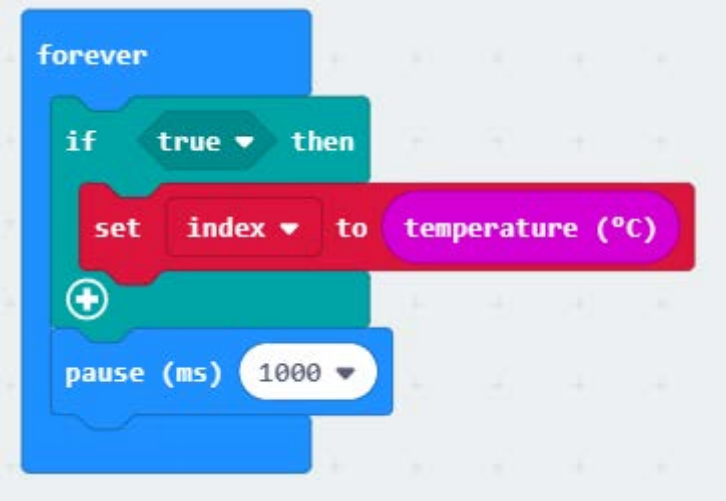
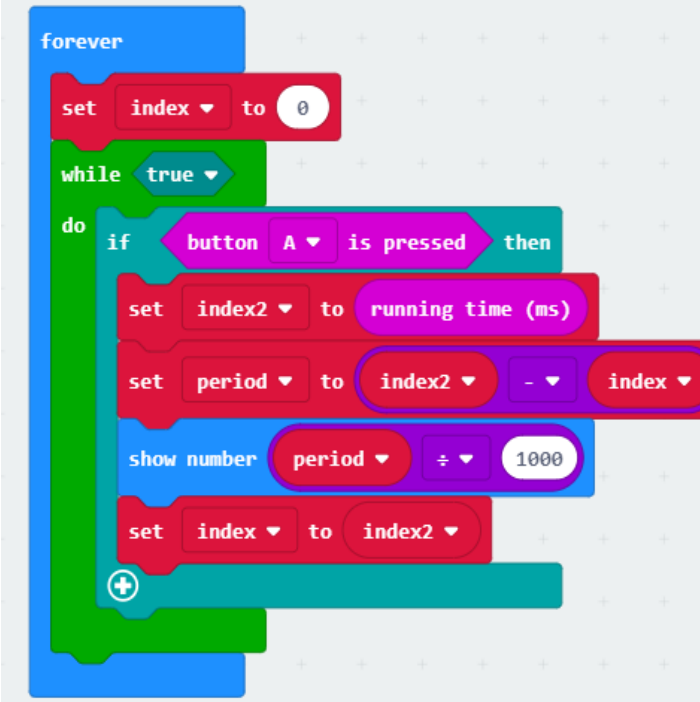


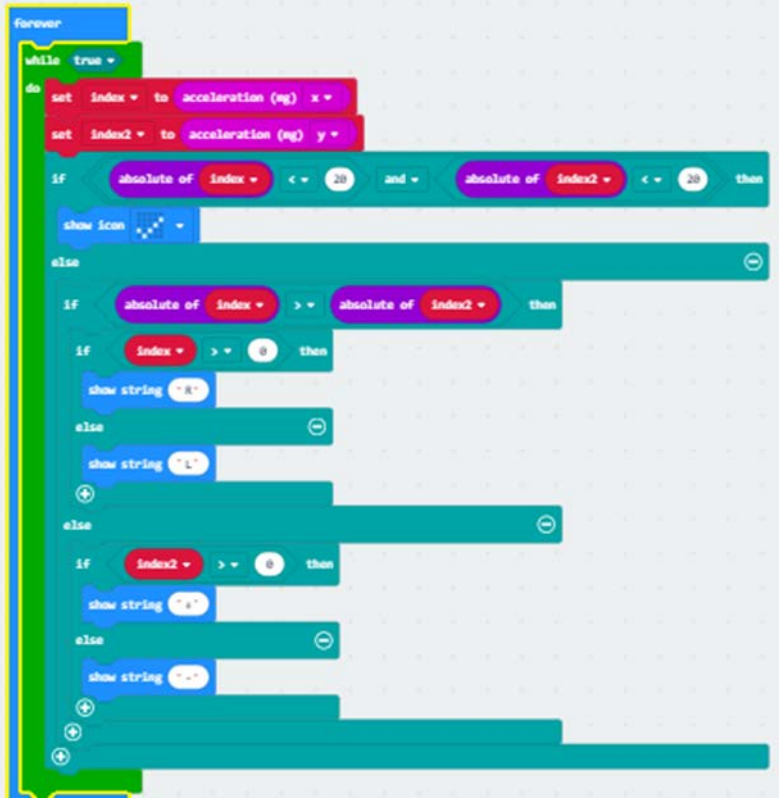
與學生討論上述兩個程式的差異

<p>介紹 loop 流程</p>	<p>迴圈</p>  <p>討論 while 以及 for 迴圈的差異以及使用的時機</p>	<p>筆電，延長線，microusb 連接線，micro:bit</p>	<p>20</p>
<p>認識變數與函數</p>	<p>讓學生認識變數與 random 函數 說明變數的概念與討論函數的時機</p> <p><u>程式</u>：</p> 		<p>10</p>
<p>遊戲</p>	<p>Micro:bit 雞同鴨講</p> <p>讓 micro:bit 隨機顯示一個英文字，每個英文字母的意義事先決定，第一位看到的人(也只有第一位可以看到)用動作告訴下一位隊友是甚麼意思，依此類推往後傳</p>		<p>30</p>

	遞，正確答出來的同學，該隊可得一分，看哪一隊得分較多。		
單元參考文獻：	1. <a href="http://glophy.com/index.php/micro-bit/287-micropython">http://glophy.com/index.php/micro-bit/287-micropython</a> 2. <a href="http://glophy.com/index.php/micro-bit/289-microbit-touch">http://glophy.com/index.php/micro-bit/289-microbit-touch</a> 3. <a href="http://microbit.org/guide/python/">http://microbit.org/guide/python/</a>		

單元名稱：micro:bit 的感測器			
<b>教學目標：</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識 temperature() 函數與 running_time() 函數</li> <li>2. 認識加速計的偵測能力</li> <li>3. 使用 accelerometer.get_x(), .get_y(), .get_z() 來處理 micro:bit 的平衡</li> <li>4. 利用 accelerometer.current_gesture() 來取得 micro:bit 的移動狀態</li> </ol>			
<b>教材設計說明</b> 利用 micorbit 本身的感測器，深入輸入輸出的設計以及程式流程控制			
課程規劃(80 分鐘)			
<b>流程</b>	<b>活動內容</b>	<b>教具</b>	<b>時間</b>
介紹 Temperature() 函數	- 使用 temperature() 函數偵測溫度 - 給同學實驗 micro:bit 所顯示的溫度與我們直覺上的差異 <u>程式：</u>		15

			
<p>介紹 running_time() 函數</p>	<p>- 介紹 running_time() 函數 - 小遊戲，看誰猜想的時間長度與實際時間最接近</p> <p><u>程式一</u>：</p> 		20
<p>認識 accelerometer.get_x()</p>	<p>- 介紹 accelerometer.get_x() 函數</p>		20

<p>函數</p>	<p>- 製作體感遊戲</p> <p>程式：</p> 		
<p>進階 accelerometer. current_gestur e() 函數</p>	<p>- 介紹 accelerometer.current_gesture() 的功能 - 認識 face up, face down 還有 shake 動作</p> <p>程式：</p> <pre>from microbit import * while True: gesture = accelerometer.current_gesture() if gesture == "face up": display.show(Image.HAPPY) else: display.show(Image.ANGRY)</pre>		15
<p>本單元參考文 獻</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://glophy.com/index.php/micro-bit/293-microbit-other-functions">http://glophy.com/index.php/micro-bit/293-microbit-other-functions</a></li> <li>2. <a href="http://glophy.com/index.php/micro-bit/285-microbit-accelerometer">http://glophy.com/index.php/micro-bit/285-microbit-accelerometer</a></li> <li>3. <a href="http://microbit.org/guide/python/">http://microbit.org/guide/python/</a></li> </ol>		



單元名稱：micro:bit 的群組溝通			
<b>教學目標：</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識群組觀念及 radio()廣播函數</li> <li>2. 認識訊息溝通概念</li> <li>3. 利用 radio 完成兩塊開發板間的溝通</li> </ol>			
<b>教材設計說明</b> 利用 micorbit 本身的感測器溝通模組，達到開發板間的訊息傳遞			
課程規劃(80 分鐘)			
流程	活動內容	教具	時間
介紹 訊息傳播	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 讓同學分組，每組圍成一個圓，接著讓同組同學規律性依次告訴旁邊同學一個字母，然後傳遞下去</li> <li>- 接著同時間打亂規律，同學傳遞是否會比較有困難</li> <li>- 再增加難度，讓開頭的同学不定時傳好幾個字母出去</li> <li>- 討論如何才能有效率</li> <li>- 歸納出溝通的方式與節奏</li> <li>- 統整出訊息溝通模式並介紹網路通訊飽率</li> </ul> <u>程式：</u>		20
介紹 radio() 函 數	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 介紹 radio() 函數</li> <li>- 延續上面遊戲，讓同學體驗訊息干擾</li> <li>- 練習 micro bit 的群組溝通</li> </ul>		25
利用 radio 傳 遞 acceleromet er.get_x() 等訊號	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 加入之前介紹的 accelerometer.get_x() 函數</li> <li>- 製作溝通程式</li> </ul> <u>程式 1</u> ：傳遞		35

```

forever
  set mx to round map acceleration (mg) x from low -2048 high 2048 to low 0 high 255
  set my to round map acceleration (mg) y from low -2048 high 2048 to low 0 high 255
  set mz to round map acceleration (mg) z from low -2048 high 2048 to low 0 high 255
  join mx my mz
  radio send string
  wait (ms) 500
on start
  radio set group 1

```

程式 2：接收

```

on start
  radio set group 1
on radio received receivedString
  serial write line receivedString
  pause (ms) 200

```

本單元參考文獻

1. <https://makecode.microbit.org/reference/radio/send-transmit-power>
2. <https://makecode.microbit.org/reference/radio>
3. <http://microbit.org/guide/python/>

相關比賽

為了讓學生有更多舞台，我們預計讓學生參與發明展與科展。這學期也已經有一個小成果如下。

5 花蓮新聞
更生日報
中華民國一〇七年十月二十五日/星期四

# 東華附小奪下 科技創新特別獎

作品 SOUND TURN 聽音翻譜 參賽 從300多位青少年發明家中脫穎而出



圖：二〇一八世界青少年發明展(東華附小奪得科技創新特別獎)。

**記者李婕妤／報導**

東華附小學生李逸恩與邱浩祥、鍾王碩鴻及張慧娟兩位老師指導，以「SOUND TURN聽音翻譜」作品，參加印度孟買舉行的二〇一八年世界青少年發明展，抱回全場最大獎盃，科技創新特別獎。

二〇一八年世界青少年發明展十八日在印度喀雅納省馬納夫羅克納國際大學舉行，各國參賽隊伍經過十九日一天的發展及向評審團展示發明內容與創意後，於十月二十一日下午頒獎。這次活動共有來自中華民國、日本、中華人民共和國、澳門、越南、馬來西亞、印尼、泰國、俄羅斯、印度、斯里蘭卡及尼泊爾等國家或地區的三百多位青少年發明家，根據綠能科技六大分類進行創新發明，同時由大會評選、頒獎。

東華附小由王碩鴻老師及張慧娟主任指導邱浩祥、李逸恩參加加拿大全國賽獲得金牌取得代表台灣赴印度參加今年一月參加日前前往參加在印度舉行的二〇一八年世界青少年發明展的機會，獲得評審的青睞，抱回全場最大獎盃，科技創新特別獎。

**學音樂過程發現翻譜的麻煩**

李逸恩、邱浩祥二人各自擅長的樂器是烏克麗麗、小提琴。邱浩祥說，學音樂的過程中，覺得最麻煩的事情就是練琴的時候需要中斷，琴下來繼續才能繼續下去，因此發明自動翻譜的樂譜。為了完成這項作品，在老師協助下，從一開始設計如何完成，包括如何把一聽音一裝置放在樂譜上，再把裝置連上平板和手機，最後進行選擇使用藍牙麥克風收音，將音樂進度傳到平板電腦，他們透過電子工程師語言來對新樂譜與樂譜上的音符動拍，並且能自動翻頁，非常方便。

**演奏時 平板上的樂譜能自動翻頁**


「SOUND TURN聽音翻譜」的作品功能在於演奏樂譜時，在平板上的樂譜能自動翻頁，最大的創意性在於智慧自動性，完全不需手動，因為目前在網上查到的產品作品，都是只能自己自動翻譜，不然就是找人幫忙翻譜，或者要用腳來踩翻板來翻譜翻譜，都不大方便。而「聽音翻譜」這個作品利用撰寫程式到Arduino控制板，再透過擴充板接收，以達到自動翻譜的目的。

東華附小為培養學生的科技資訊應用能力和媒體素養，近年來除了鼓勵投注心力與經費在資訊設備上，同時還進行教師資訊素養進修，在一〇七課程課後時也能讓課後課外適合學生的課程內容，並能操作於課程課外或課後課程中，讓學生能靈活運用各式資訊科技工具，並帶出當前熱門的資訊素養概念。本大會作品，都是學生在生活中發現問題，透過資訊蒐集、形成概念後，動手實踐完成的作品。

校長簡明鈞表示，東華附小有專責的教師群組，也會讓評選估各項應用，更積極引入各項專業，以持續提高課程品質。簡明鈞表示，東華附小在硬體設備和環境，讓老師們的教學有最大的支持與後盾，進而讓孩子們能在更優質的學習環境中吸納學習能量，體悟核心素養的精神與實踐。學生在動手實踐的過程中，可以轉化知識從書本變成一個具體的物件，活化個體具備的各種知識及技能，為工業4.0奠定新時代人才的基本目標與實踐。

https://timesofindia.indiatimes.com/education/education-news/innovators-from-14-countries-cc

Education Board Exams Entrance Exams Exams Result News Admission News Jobs



From Russia

#### 四、執行進度（請評估目前完成的百分比）

執行階段分三個活動，上學期進行常規性的學生社團活動紮根，以及課程教案研究。

下學期進行常規性的學生社團活動紮根，以及實際展演與比賽。

評估目前進度為 50%

#### 五、預期成果

1. 推展課程至有意發展傳統運動與創客結合的學校以增加課程多元性，啟發學生多元能力與科學能力。預期可提供高年級學生至少一學年每周一堂課的課程內容。

2. 預期參與學生運用資訊科技與 Maker 活動，擴展學習成效，並提升解決問題的能力。

3. 藉由融合不同元素(傳統運動與 Maker)，提高傳統運動與科學創意活動的永續性與廣度。預期參與學生能至少有一次展出或一件參賽的作品。

#### 六、檢討

1. 如果能夠有願意同時接觸扯鈴及創客的學生會更好，目前尚未有這樣的成員組合。

2. 因核准的經費不多，對於原本規劃的扯鈴的相關諮詢與合作活動因而減少，較為可惜。

#### 七、參考資料

- 林坤誼(2000)。以整合 MST 取向建構科技教育學習網站初探。生活科技教育月刊, 33(2), 10-15。
- 陳志嘉、謝淑惠(2008)。美國近代科技教育發展與現況。生活科技教育月刊, 41(6), 18-36。
- 羅希哲、陳柏豪、石儒居、蔡華齡、蔡慧音(2009)。STEM 整合式教學法在國民中學自然與生活科技領域之研究。人文社會科學研究, 3(3), 42-66。
- 周鴻騰(2001)，國立台灣科學教育館推動戶外體驗學習的意義與實例。科教館學刊，2 44-74
- 吳木崑(2009)，杜威經驗哲學對課程與教學之啟示。台北市立教育大學學報，40-1，35-54
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. Paper presented at annual American Educational Research Association meeting, Vancouver, BC, Canada.
- 劉明洲(2016)，創客教育的理念與實踐~應該被關注的配套設計，臺灣教育評論月刊，2016，5 (1)，頁 158-159，取自：<http://goo.gl/mJDi9M>
- Brizeida E. Mijares-Colmenares, William G. Masten, Joe R. Underwood. Effects of the Scamper Technique on Anxiety and Creative Thinking of Intellectually Gifted Students, Psychological Reports, Volume: 63 issue: 2, page(s): 495-500.
- 陳龍安(1997) 創造思考教學的理論與實際，心理出版社