電子琴製作

背景資料

- 本校2015-2016年度中二級資訊科技科課程：
  - Microsoft Word
  - Adobe Flash
  - Raptor
  - SketchUp
  - 互聯網上的保安威脅
- 以往學生學習時沒有太大問題，現在學生在小學階段已接觸上述課題，因此**他們在中學對重複的課題不感興趣**

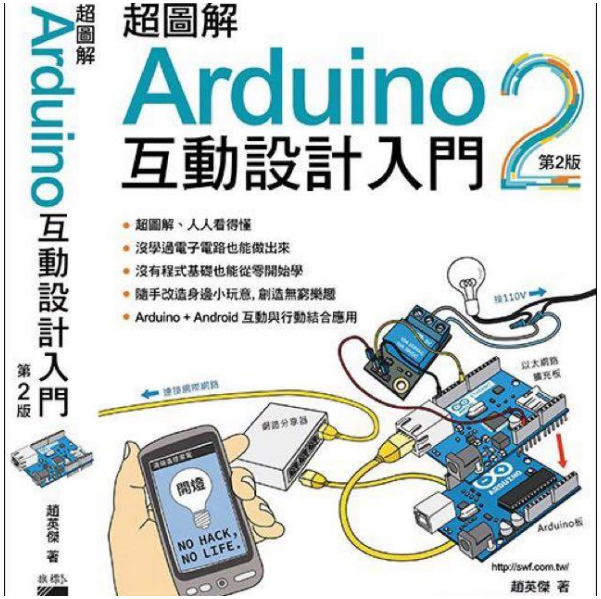
背景資料

- **學生在各學科學到的知識十分零碎**，未能在日常生活中應用
- **各學科的知識未能整合在一起**，來解決日常生活遇到的問題或創造一些新發明品
- 最後本校在中二級資訊科技科***教授電子琴製作***，讓學生在不同學科上學到的知識應用出來，並提高跨學科學習的成效

製作靈感

- 來自網上的片段和參考書

- https://www.youtube.com/watch?v=UgkxAk5QUVk



選題原因

- 能配合其他學科的知識
- 製作成本低(約50元)
- 學生只需具備基本編程技巧
- 課題適合女生

跨學科學習和教學內容

- 涉及音樂科、綜合科學科和資訊科技科的課題

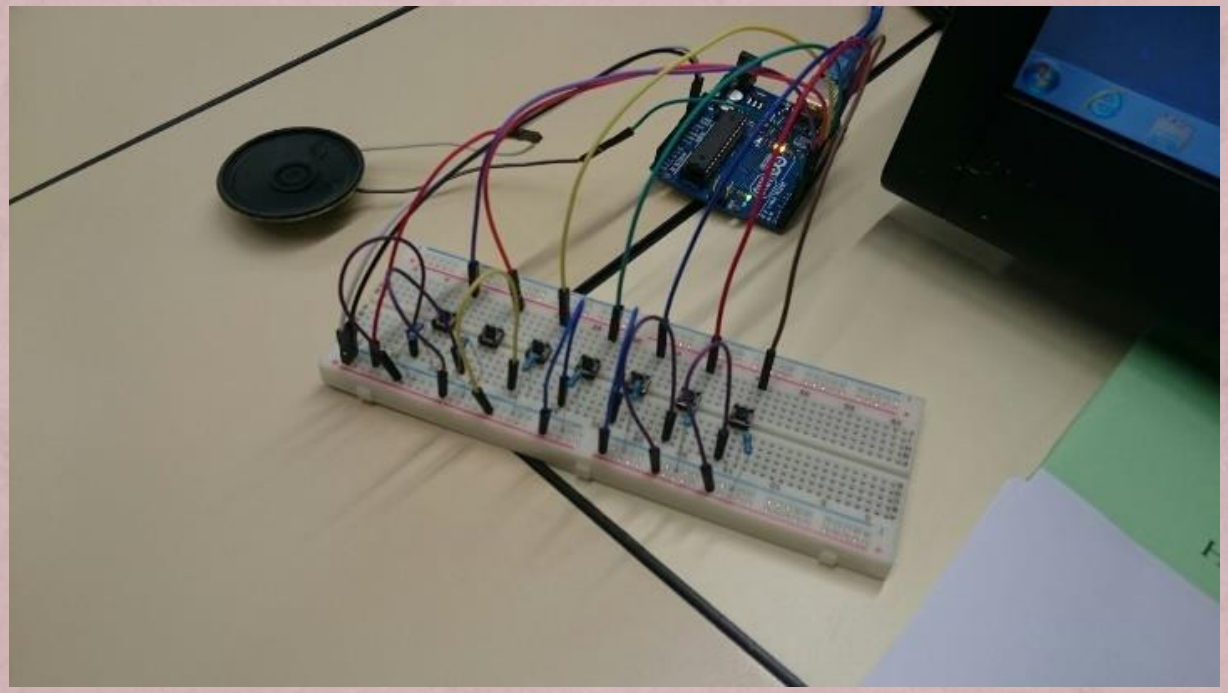
學習內容

科目	STEM元素(教學內容)
音樂科	音符(二分音符、四分音符、八分音符的特色)
綜合科學科	產生聲音的必要條件 聲音的特性和頻率 電子零件介紹(電阻、揚聲器…….等) 電路符號及電路圖
資訊科技科	Arduino UNO 微控制器運用 麵包板運用 程式編寫

教學安排

- 2節(160分鐘)，在電腦室上課
- 音樂科、綜合科學科相關課題由相關老師任教
- 編寫相關教案
- 完成教案後一起修訂
- 錄影實驗片段
- 與綜合科學科一起製作電子琴
- 和校方商討：
  - 調課安排
  - TSS協助錄影教學片段

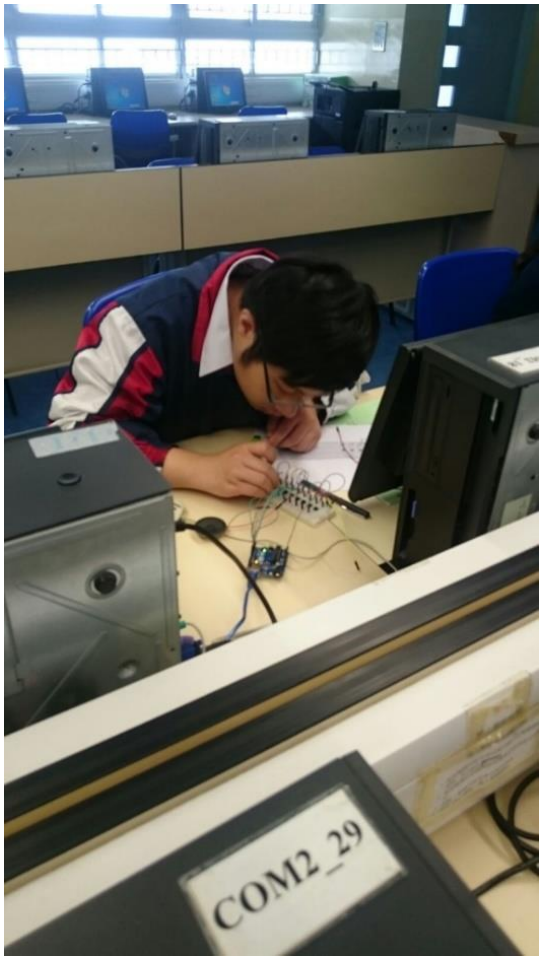
電子琴外觀



學習目標

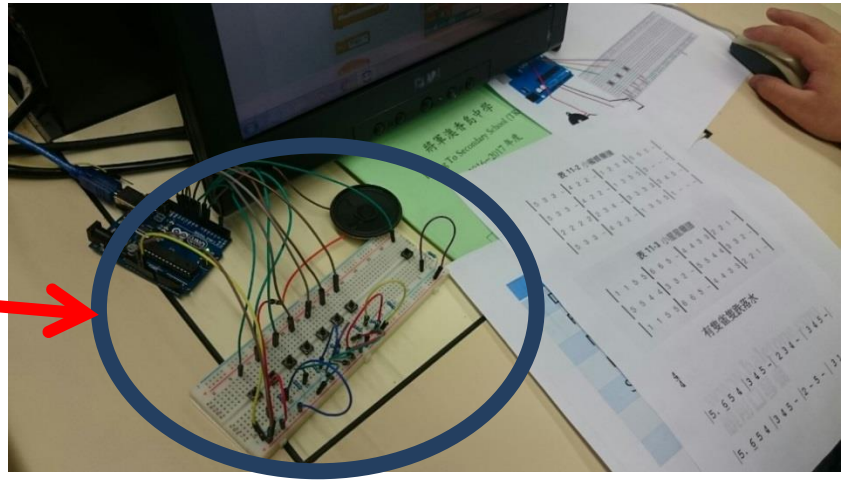
- 讓學生對音符的特性有基本認識
- 讓學生對聲音的產生和其特性有基本認識
- 讓學生能接駁簡單的電路
- 讓學生能編寫簡單程式，控制Arduino微控制器
- 讓學生能把各學科的知識整合在一起，來製作電子琴，並在日常生活使用

學生上課情況



學生上課情況

電子琴

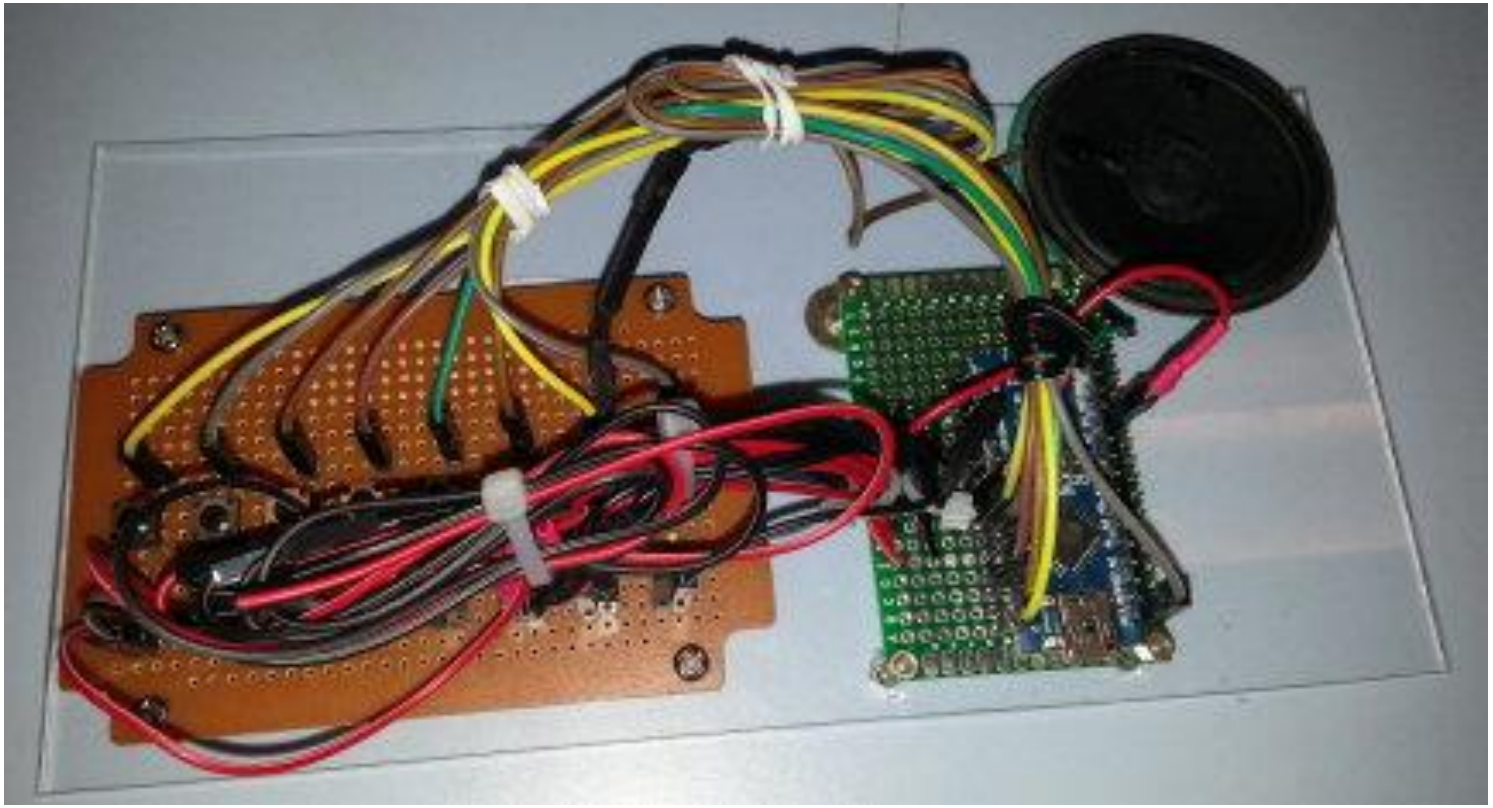


學生可否改善
電子琴的設計？

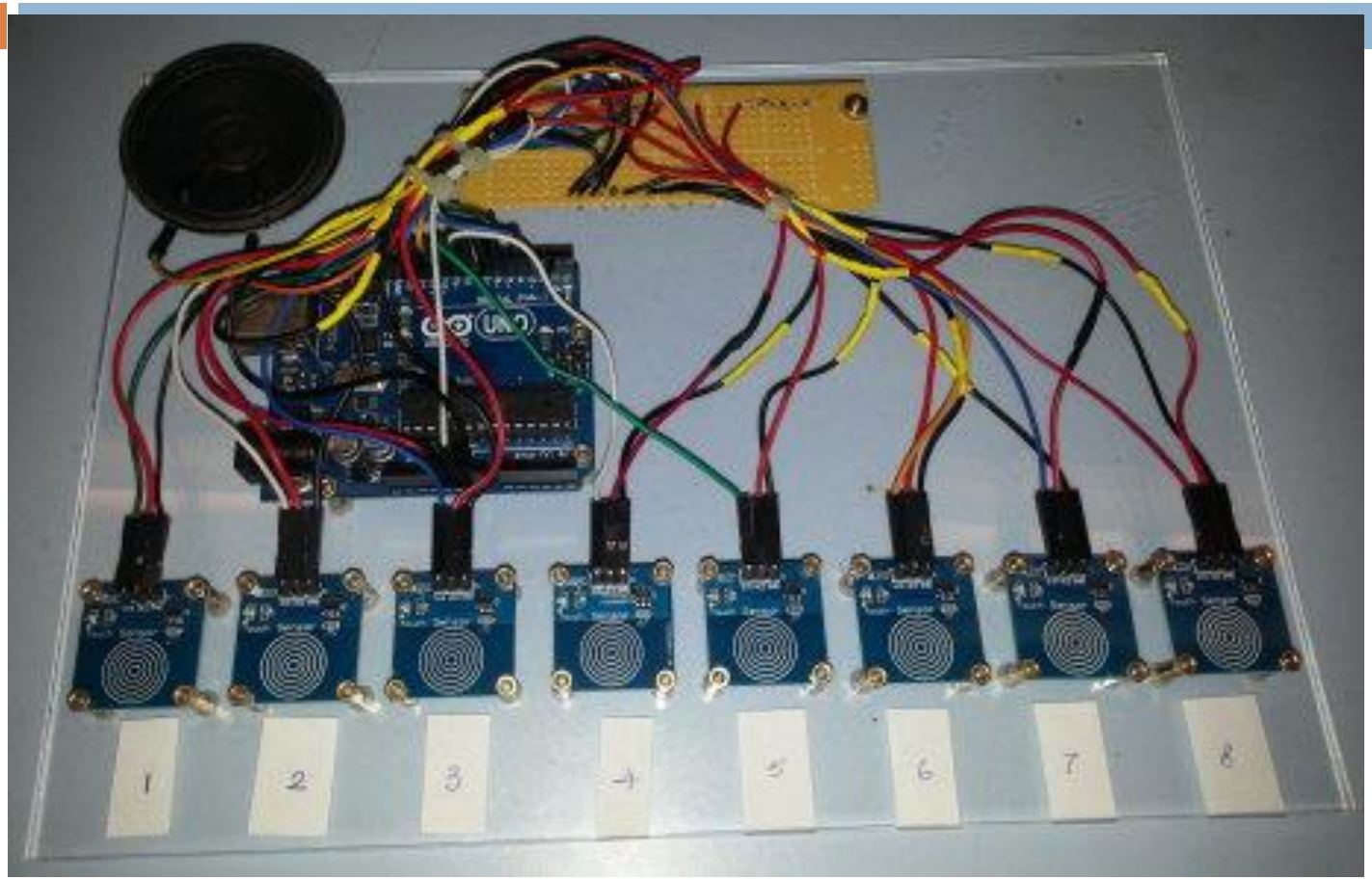
改善電子琴設計前學生完成的工作

- 學生自行上網尋找電子琴的外型
- 諮詢家人和老師要運用哪些工具(例：3D打印機)
- 購買製作材料的途徑

電子琴(改良版)



電子琴(改良版)



學生學到手工具(手電鑽，電烙鐵)運用技巧和膠片切割的技巧

課程延伸

- 音樂治療的意義 (https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9F%B3%E6%A8%82%E6%B2%BB%E7%99%82)

- 到社區教導小學生製作相關作品

學習成效

- 大多數學生(包括女生)都**樂於參與製作此電子琴**
- 部份學生更可以完成課堂延伸部份
- 學生表示**能感受到「學以致用」**
- **能力較弱的學生也樂於學習**，願意嘗試和其他同學合作完成此電子琴的製作
- 引起學生對STEM教學的認知和**願意參加比賽**

本校現在STEM教學製成品

LED 布公仔

學生學到的知識

- 基本電子零件(例：**LED**)的運作原理
- 電線接駁技巧
- 程式編寫

選題原因

- 引起女學生對STEM教學的興趣
- 可以是個人的專題習作(學生可把作品取回家，並向家人展示學習成果)
- 製作過程簡單(無需焊接)

怎樣引導學生發揮創意？

- 發明與LED相關的物品，包括：
  - LED棒
  - LED聖誕樹

本校STEM教學課程

- STEM教學在中二、中三級實施
- 中二級：電子琴、LED 布公仔、Arduino 賀卡
- 中三級：編程車(App Inventor)

個人建議

- 參考其他學校的作品(深水埗青年科技節青年科技習作比賽、青少年科技創新大賽、直資STEM成果展.....等)
- 留意身邊發生的問題，以找出創作靈感(例：垃圾箱)

THE END