

「自製音響」多元課程研發心得分享

撰文/國立基隆高中教師 蔣韻如

「創客」(Maker)，近幾年來相當流行的名詞，也是近來高中蓬勃發展的一門多元課程，從過去單向「想」或被動「接收」的學習模式，到今日著重創意創新，「實作」為主體的課程，加上「探究與實作」的課程推動，都是 108 十二年國教新課綱中強調的一環。

上學期我與本校自然科老師(地球科學/創客相關課程教師 林忠彥)一同嘗試研發「音響·音想·音享」課程，主打「創客」精神，課程內容結合物理、生活科技、音樂等領域知識，希望學生能透過這一連串地「動手做」音響，進而更了解「聲音」相關物理原理，並試著分析各項影響聲音之因素，解決操作中所產生的問題，並融入美感教育，激發學生創造力，做出屬於自己的音響音箱，亦期待之後能將此主題放入相關課程中實施。研發過程其實不短，為期快一個月，也用了我倆好幾個半天一起做實驗、討論、組裝、改進修正(推薦參考書目/德川音箱：《音響入門誌》)。其過程大致可分為四個階段：

1. 音響單體測試實驗
2. 音箱大小、開孔、內部構造實驗
3. 美術設計相關軟體操作：Autodesk 123d design 等。
4. 雷射機操作、設定、各類線材焊接、音箱組裝等。

完成課程設計後，我們先辦理了一場校內教師研習工作坊，目的除了試驗課程是否能順利執行之外，更希望教師們在工作坊實際操作後，能給予我們寶貴的建議，以利我們課程細節修正後能正式上路。教師工作坊原本整套課程流程規劃約 5 小時：

1. 相關原理簡介、研發過程分享：約 60 分鐘。
2. 美術設計軟體教學與實作：約 120 分鐘。
3. 雷射切割機簡介並完成 8 位教師之作品切割：60 分鐘。
4. 音箱內部各類線材焊接教學、音箱組裝等：30 分鐘。
5. 成品展示、聲音共鳴探討及分享：30 分鐘。

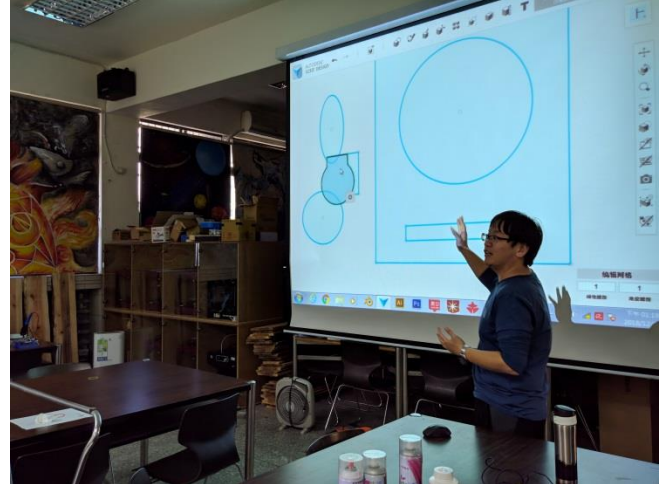
當日實行過後，發現需多時間上的安排須修正，例如：教師們對於設計軟體並不熟悉，因此若無提供公版音箱版型，則從構圖、繪圖、修圖整個軟體操作時間，估算 120 分鐘著實不足夠；雷射切割機使用步驟雖不難，但一般教師要自行操作還是有所顧慮，需專業的老師全程協助設定，因此當日有順利完成切割的老師 6 位已花費至少 60 分鐘，若課程在學生班級中實施所需時間須預留更久；各類線材焊接沒有想像中的容易，常發生焊接後音響仍發不出聲音，又得從新找尋問題點。所以其實工作坊當日，最後一項流程規劃根本來不進行，甚至有幾位老師連焊接組裝都尚未完成，這些都是我們課程正式執行前須從新思考規劃的部份。

本學期，林忠彥老師已將此主題放入本校數理班學生的專題課程中實施，除了自己製作音響，更結合收音錄音測試，進行聲音波形、頻譜分析等，目前課程仍在進行式中，期待下次能跟大家分享最後試行成果。

活動照片



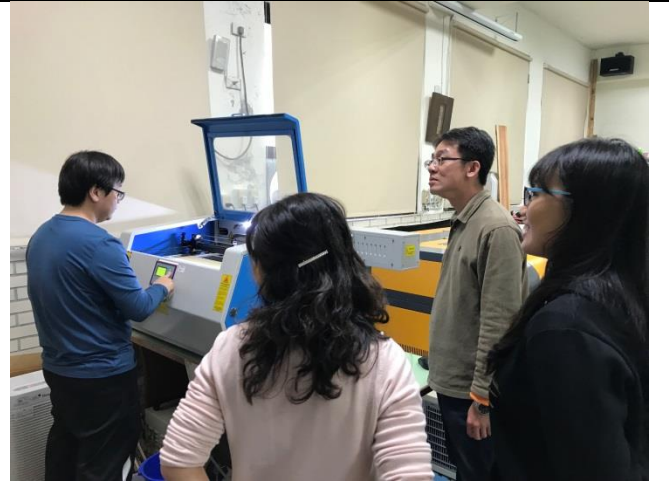
教師工作坊：相關原理簡介、研發過程分享



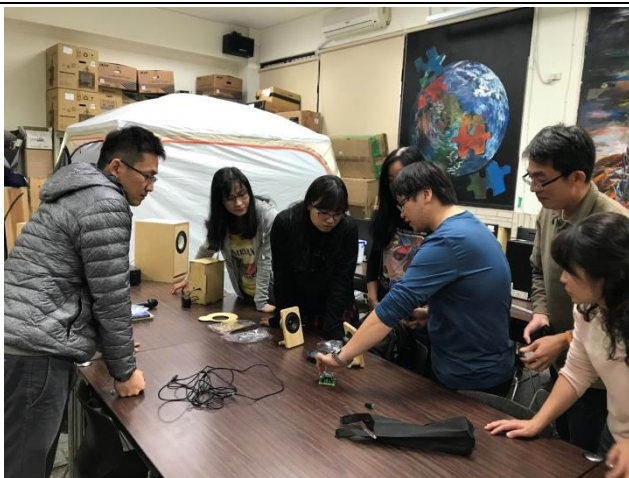
教師工作坊：美術設計軟體教學



教師工作坊：美術設計軟體實作



教師工作坊：雷射切割機簡介



教師工作坊：各類線材焊接教學



教師工作坊：成品展示



專題課程：學生作品製作過程



專題課程：學生作品製作過程