

機動戰士教具與教材設計

陳慶帆

淡江大學教育科技學系

cfchen@mail.tku.edu.tw

一、成品形成說明

2011 年我們與宜蘭縣國華國中老師共同合作，也申請了國科會計畫--國中『資訊數學』課程之發展與設計-以 scratch 程式語言動腦玩數學；2014 年我們延續先前計畫，連續兩年在暑假辦理機器人與 scratch 的課程，也做出不少作品，並落實到國華國中課程中，受到家長們的讚揚。2015 年由科技部的補助，設計了使用 3D 印表機列印兩軸手臂與自走車的零件，希望學生可以利用這些零件的組裝，懂得機器的基本原理、3D 印表機列印技術與程式設計的基本概念，我們透過討論與實際訪談，設計並製作出這次的教材與教具。2016 年暑假在學校內舉辦了一場為期兩天的親子創客體驗營，我們使用 3D 印表機所印製出的手臂與自走車的零件，讓學員來進行組裝，在組裝的過程中學員可了解機器人的構造以及思考是如何運作。

二、教具設計說明

主要零件使用 3D 印表機列印，搭配 Arduino 的相關套件製作出機械手臂以及自走車（如圖 1）。



將課程所需的材料用工具箱收納。



自走車及機械手臂成品 1。



自走車及機械手臂成品 2。

圖 1：教具材料及成品示意圖

項目	如何設計
機械手臂	機械手臂的設計是以兩軸的手臂作為基礎，並使用兩種不同大小的馬達來驅動手臂，由於是兩軸的手臂，後方控制上下的馬達必須承受整隻手臂的重量，因次於後方我們是使用大顆的馬達，且於前方控制爪子夾取動作的馬達是使用小顆的藉此來減輕前方的重量。
自走車	自走車的設計是以兩輪驅動為基礎，主要由兩顆可連續轉動的伺服馬達來提供動力，為了使車子平衡，於車身的後方設有第三輔助輪，整台車子可分為四層，最下層放置馬達，第二層放置 Arduino，第三層放置麵包版，最上層放置樂高底板，因為最上層是樂高底板的關係，所以學習者能夠於最上層利用樂高積木堆疊出屬於自己風格的造型。

三、教材設計

教材設計分有實體上課與手機數位教材，讓學生可以利用上課之餘利用手機觀看教學內容。

（一）教學方法與策略應用

（1）實體教學：

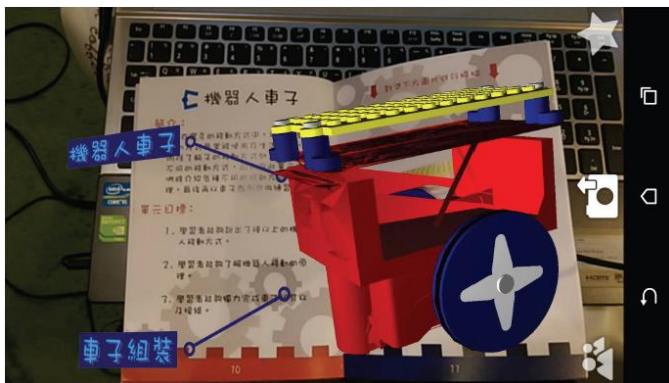
- 講述法：由講師直接講解課程教學內容，本次的實體課程都是由講師搭配教學PPT 來教學。
- 觀察法：教學中學生可以利用觀察講師實作來學習如何接線，組裝機器人等等。
- 示範教學法：講師在講台示範組裝機器人與撰寫程式，讓學生了解如何操作，並且配合數位教材做輔助。

(2) 數位教材：

- 直接教學法：數位教材內容大多為直接教學法，學習時內容都是直接表述。
- 圖文講述：示範接線和組裝機器人時，多以圖片的形式展現，部分教學是以影片呈現，讓學習者可以直接觀看而不用透過文字，避免不必要的錯誤。
- 動態評量法：測驗部分是以互動式的評量，例如接線的測驗就是利用拖拉的方式來進行，讓學習者與教學者的關係是互動的。

(二) 介面設計

教材內容配合「機動戰士」為主軸，內容多以積木與機器人為教學主軸。利用AR技術，學生只要對著手冊說明，即出現教材說明（如圖2）。



自走車操作說明



機器手臂說明教材

圖 2：數位教材手冊介面設計圖

相關報導

http://www.mdnkids.com.tw/news/?Serial_NO=99324