

# 中華大學生物資訊學系系統開發專題報告

## 機器人輔助程式設計教具及教案之開發

### The development of teaching materials for educational robot-aided programming learning

專題組員:洪芸璇、蔡佩祯、陳珈慧

專題編號: PROJ2017-BIOINFO-103007

指導老師:董其樺老師

#### 1. 摘要

本專題利用 Ozobot 路徑機器人為輔助工具，開發一套專屬於 Ozobot 路徑機器人的程式設計教案。編寫了一系列共 11 週之學習教材，包含教案書、教學簡報、教學影片、學習單等，能提供給國中資訊教師作為程式設計教學課程中的參考。最終我們希望藉由遊玩程式遊戲及拖拉程式方塊去操作 Ozobot 路徑機器人，讓初學者或對程式有興趣的國中學生，能夠更快、更輕鬆地學習程式設計的邏輯思維與基本結構。

#### 2. 簡介

台北市中山女高張輝誠老師曾在報導中指出：學生在課堂上單純聽取教師的上課內容所佔的學習效率只佔 10%，配合教學影片佔 20%，如果要有更高的效率就需要學生們實際操作與討論[1]。

隨著資訊日漸發達，程式設計這門課都已融入了中小學的課程當中。之前的教育幾乎都使用填鴨式教學在趕進度導致學生學習疲乏，甚至不曉得他們到底吸收了多少，因為有填鴨式教育，所以我們希望能設計一套學習方法來激起學生的學習意願以及激發他們想像力與創造力，並培養學生的邏輯思考之能力，結合日常生活來

學習程式設計並從中學習其觀念。以「去上學」為例子來說，如果從家裡出發要到學校上課，路線該如何規劃？一般來說會先想好路線再出發，這就如同寫程式一樣要先以邏輯構思整個程式的流程，逐步完成程式結構再執行。

現今在美國的教育界裡開始提倡 STEAM 教育，STEAM 分別代表 S=Science (科學)、T=Technology (科技)、E=Engineering (工程)、A=Art (藝術)、M=Mathematics (數學)，培養自我探索、自主學習。讓學習者能夠朝著多元發展學習為目標[2]。



圖一、Ozobot 路徑機器人

本專題將 Ozobot 路徑機器人帶入 STEAM 的教學裡，結合了日常生活應用、實際操做、邏輯思考與解決問題、自主學習。Ozobot 路徑機器人(如圖一所示)，是一台內含光學感應面板與顏色感應器。可以透過手繪並感應

其不同顏色路線與指令，能在平板或手機等 3C 產品上完成路線。也可以透過電腦，在專屬的網頁介面中拖拉程式方塊，建立程式碼輸入至機器人的記憶體中[3,4]。

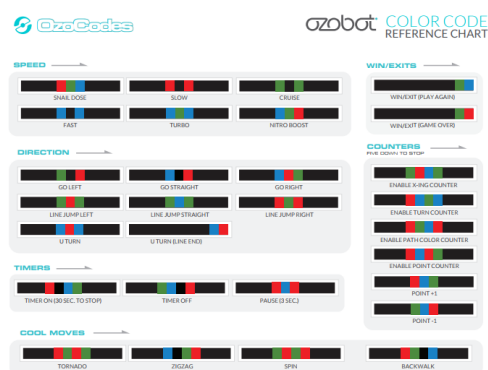
本專題開發一套結合 Ozobot 路徑機器人的程式學習教案，提供教師們使用與教學。教師可以透過教案裡的教學簡報、教學影片、程式遊戲以及程式方塊來指導學生，讓學生對於程式設計有基本的概念。利用每週不同的地圖與路線牌卡、指令和專屬於 Ozobot 路徑機器人的程式方塊。本專題採用多元學習的方法，期望可啟發學生對於程式設計有更多的好感和興趣，來學習程式的基本結構：循序、條件判斷與迴圈，並做延伸學習。

### 3. 專題進行方式

程式設計最基本的結構是循序、條件判斷以及迴圈，本專題主要是從 Ozobot 路徑機器人去延伸出的一套教案，Ozobot 路徑機器人可以透過我們所繪製的不同路線以及指令去執行。起初想透過麥克筆與紙張呈現本專題的樣貌，但經過嘗試發現若顏色畫錯而無法修改浪費紙張，會導致浪費資源，為了解決這個問題，本專題利用類似桌遊的形式，運用小白板與磁鐵讓學習者可以反覆地去學習程式。以下說明我們開發此教案之流程及整體內容。

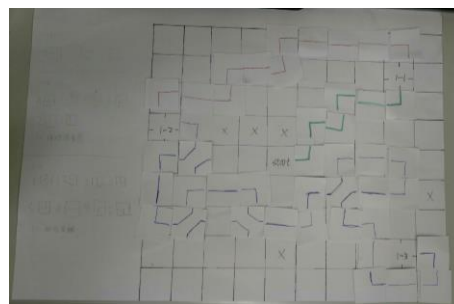
研究 RGB 色碼指令：我們研究每一個 RGB 色碼指令的效果並搭配程式三大基本結構。每個指令都是經過多次試驗，從中挑選出適合設計遊戲的 RGB 色碼指令(圖二)[5,6]。藉由這些 RGB 色碼指令設計一個淺顯易懂又有

趣味性的教案。

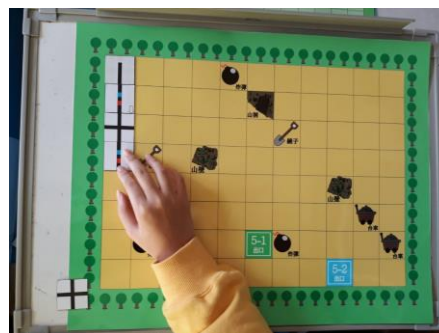


圖二、RGB 色碼指令圖

設計程式遊戲：思考每週不同的程式結構來設計教案，並搭配日常應用或趣味主題。例如：行走時會經過哪些地標及如何思考路線。起初利用紙張手繪來設計(圖三)，發現機器人在行走時會因為紙張輕薄而移動，因此改用白板與磁鐵來固定路線(圖四)。



圖三、手繪設計遊戲



圖四、白板與磁鐵來固定路線

遊戲試玩與修改：地圖大致完成後，讓同學們及國中生試玩，發現部分對於遊戲規則無法理解，造成在遊戲的過程中遇到困難。為此我們錄製





圖九、課堂的進行方式及額外解說



圖十、教學簡報

**遊戲目標**  
小組討論完成路線並讓小機器人執行路線，瞭解程序的概念。

**遊戲說明**  
共有四關，分別為 1-1、1-2、1-3、1-4。  
從 START 開始完成路線，依照每關的條件，選擇顏色及格子數量完成路線。  
(如下表)。

關卡	條件	選擇顏色	格子數量
1-1	START 到 1-1	紅	2 塊
1-2	從 1-1 出發經過 7-11 到 1-2	綠	8 塊
1-3	從 1-2 出發經過再進天橋到 1-3 兩座天橋不在格子內	藍	12 塊
1-4	從 1-3 出發經過一座天橋，兩個橋墩 間，2 個橋墩到 1-4 一座天橋，兩個橋墩不在格子內	黃	15 塊

D. 格子數量不可增加或減少原有的數量  
1-1、1-2、1-3 不在格子數量內，選擇顏色為黃色  
start 不在格子數量內，格子為起始格子  
1-4 不在格子數量內，格子為結束格子

**遊戲路線規劃**

關卡 1-1

圖十一、遊戲範例及解答

圖十二展示了學習單的內容，包括一個遊戲板範例和一個空白的方塊範例。

圖十二、學習單

C. 教學影片

11 週的影片包含遊戲或程式方塊說明以及遊戲或程式方塊範例，幫助教師教學上使用，讓學生更

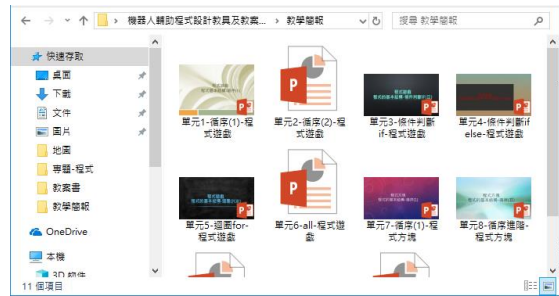
加瞭解每週的進行方式(檔案清單如圖十三，影片畫面如圖五)。



圖十三、11 週教學影片清單

D. 教學簡報

將每週的教材與課程進行，透過教學簡報完整的呈現出來(檔案清單如圖十四，簡報內容如圖十)。



圖十四、11 週教學簡報清單

E. 程式方塊

我們提供 7~11 週的程式方塊範例與解答，協助教師課堂參考與指導，也方便學生做練習(圖十五)。

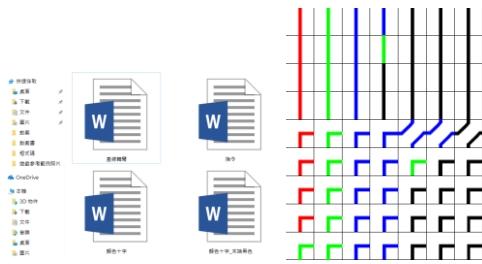
圖十五展示了程式方塊清單與內容。上方是文件夾視圖，下方是 OzoBlockly 的程式方塊編輯器界面。

圖十五、程式方塊清單與內容

F. 路線

提供教師路線與指令的範本，讓

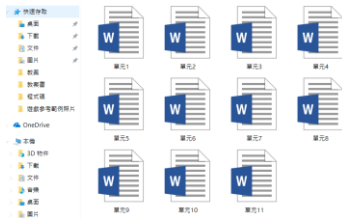
教師可以自由使用(圖十六)。



圖十六、路線範本

### G. 學習單

每週設計不同的學習單，讓學生完成活動後描述自己的想法跟理念(檔案清單如圖十七，學習單內容如圖十二)。



圖十七、學習單清單

### H. 機器人試跑與讀取影片錄製

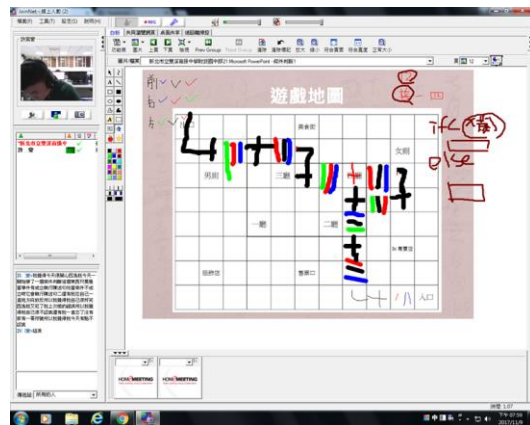
錄製 11 週機器人的試跑模樣，有正確路線走法與錯誤路線走法，協助教師在教學時讓學生更清楚的了解機器人的使用方式與走法(圖十八)。



圖十八、機器人試跑與讀取程式方塊

二、將所設計好的程式教案實際教學，本專題所開發的程式設計學習教案，不僅能面對面教學也能透過電腦遠距離教學，以下是國中學生的學習心得與上課照片。

雙溪國中許○豪第三週學習心得：「我覺得今天很開心，因為我今天一開始學了一個條件判斷，條件判斷只要是當事件有成立執行陳述句一；當條件不成立時它會執行陳述句二。還有我在自己一直把方向放反，所以我覺得我自己很好笑，因為我又犯了我上次那樣的錯誤，所以我覺得我自己很不認真，還有我一直忘了沒有加一個符號，所以我覺得我今天有點不認真。」當時遠距教學的實況畫面，如圖十九。



圖十九、實際遠距教學內容

### 5. 評估與展望

本專題已設計完成 11 週的教學進程，希望在之後能找尋更多的國中學生進行實地教學，吸收他們在教學後的回饋，提供學習者意見與想法。未來可設計更多的程式設計的指令與更進階的程式架構，讓本教案可以更加豐富及完整。

最後也期許不同年齡層的學生都

能藉由這套教案來學習程式概念，之後也可以洽談國中學校來做實地教學或舉辦相關的資訊教育教師研習活動，將我們所製做的教案提供給教師們做互相交流與討論，讓更多的學生們來學習程式設計的基本概念。

## 6. 結語

現今許多線上平台都是人與電腦的互動，在自主學習時遇到問題卻無法及時發問。本教案的設計目的希望透過人與人之間的互動進而學習程式設計，在互動中討論及動手操作更加瞭解程式邏輯思維，建立這些概念後可以更輕鬆的操作線上平台。

經過多次的嘗試，我們設計出淺顯易懂的程式教案，從中了解到設計一門課不是想像中的那麼簡單，要克服許多的困難與挑戰，並解決問題。也將我們所學到的程式概念融會貫通，並且傳達出去，使程式設計這門課程更加的豐富與多元。

## 7. 銘謝

感謝董其樺老師對我們的細心指導，在專題製作與討論的過程中不斷的提點我們。也感謝過去所學相關課程中，教導我們的各位老師讓我們能夠在此次專題中學以致用。

感謝侯玉松老師提供學習平台給我們做教學測試，從中發現教學問題進而做改善。

感謝試玩者在本專題中提供意見，讓我們的程式遊戲內容更豐富清楚。

## 8. 參考文獻

[1] 張輝誠(2015年05月25日)。上

課填鴨已經夠慘了，學生被迫練出5大「能力」。聯合新聞網，取自

<https://udn.com/news/story/6902/924031>

[2] 黃琮寧(2017年05月23日)。打造機器人搶不走的競爭力：STEAM新素養。親子天下雜誌89期，取自

<https://www.parenting.com.tw/article/5073992/>

[3]Ozobot 路徑機器人

<https://ozobot.com/>

[4]橘子蘋果程式兒童學苑

<https://orangeapple.co/courses/ozobot>

[5] 數控學習推廣研究會。Ozobot 圖形RGB色碼指令。取自

[http://robot.alepapa.org/ozobot\\_basic/ozobot\\_2](http://robot.alepapa.org/ozobot_basic/ozobot_2)

[6] OzoCodes 。取自

<http://play.ozobot.com/print/guides/ozobot-ozocodes-reference.pdf>

[7]林進材、林香河著(2012)。寫教案-教學設計的格式與規範。五南。