

投稿類別：資訊類

篇名：

黃老皮就是愛追黑小寶

作者：

劉志賢。高雄市私立樹德家商。資料處理科三年 7 班

王柏承。高雄市私立樹德家商。資料處理科三年 7 班

陳昱翔。高雄市私立樹德家商。資料處理科三年 7 班

指導老師：

施玉情老師、謝茂順老師

壹、前言

一、研究動機與目的

我們做這個專題的出發點是想要訓練使用者的思考能力、反應能力與邏輯推理能力，並且融入一些法治教學議題豐富作品的教育性。我們利用遊戲式學習的方法去讓使用者體驗黃老皮與黑小寶的角色，將機器人的機構改裝成自動偵測顏色與障礙的遙控汽車，增進使用者的學習興趣，讓使用者可以在開心、輕鬆的方式紛紛圍中學習，同時也讓我們在物聯網實務及機器人專題製作課程中，運用所學習到的知識與技術，發展出此作品。因此，我們的研究目的主要如下：

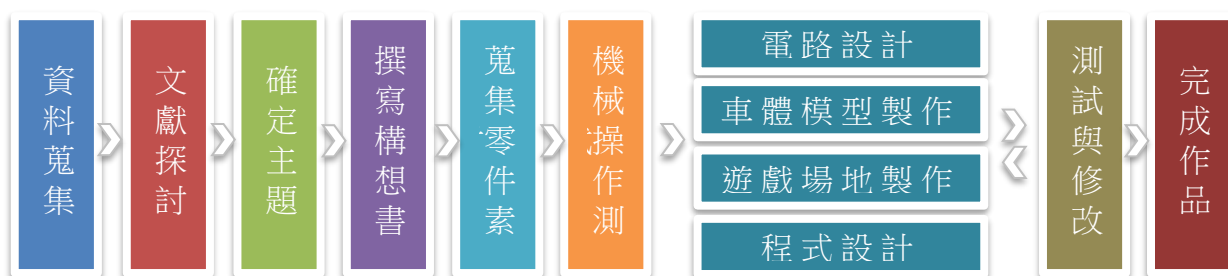
- (一)、將機器人的機構改裝成自動偵測顏色與障礙的黃老皮與黑小寶。
- (二)、將黃老皮與黑小寶設為主角，設計一款具有法治教學議題的遊戲。

二、研究方法與過程

我們專題主要的製作方法有資料蒐集、文獻探討、繪圖設計、機械操作與測試、電路設計、美工設計、車體模型製作、程式設計及問卷調查等項目。從資料蒐集與文獻探討中決定專題製作方向與確定題目，接下來就開始繪製構想書，透過構想書蒐集零件與素材，並進行機械操作與測試。當機械操作與測試出效果後，就開始進行電路設計與車體模型製作，並同時進行遊戲場地製作與程式設計，經過不斷地測試與修改完成作品。

三、專題製作流程圖

圖 1、專題製作流程圖



圖片來源：研究者自製

貳、文獻探討

一、手眼協調訓練

所謂手眼協調是指「人在視覺配合下手的精細動作的協調性。也就是手的動作能力和眼睛的視力能夠配合起來，完成某個任務。」(壹讀，2021) 在實際生活中，手眼協調能力和精細動作相關，也和視覺有重要的相關。在平常，可以透過一個活動或者遊戲，增進精細動作並發展手眼協調能力。

二、遊戲式學習

學者 Prensky 於 2007 年研究中對遊戲式學習提到：「主要是將學習和據互動娛樂性的數位遊戲多媒體做結合，以此營造出具有學習樂趣與增進學習成效之環境」（施力瑋，2013）。近年來，有很多學者對遊戲式學習展開研究，認為在遊戲中進行學習可以觸發學習者的學習動機與興趣，達到有效的學習成果，並且學習者在遊戲中透過解決問題以及完成挑戰，可以從中獲得成就感，讓學習者在正向與快樂中學習，達到寓教於樂的目的。

三、mBot 機器人

mBot 機器人是 Makeblock 公司出廠的機器人，它可以體驗動手編輯程式、學習電子與機器人學的多功能解決方案，透過執行完整融合 Scratch 2.0 的 mBlock，是一款專為教育而生的機器人，也讓我們在學習 STEM 可以更加進步。（李春雄，2019）

圖 2、Mbot 機器人

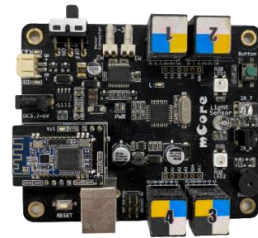


圖片來源：研究者自攝

四、mCore 電控板

mCore 電控板是以 Arduino 開發板為基礎，加入 mBot 機器人套件以及簡化線路接頭 RJ25 的電控板，支援 Arduino 與 Makeblock 軟體庫，可搭配各種感測器，如光線、超音波、循線、搖桿、顏色、方向、溫度、濕度、空氣品質、聲音…等。裝置在 mBot 機器人使用，但也可以單獨運用。（李春雄，2019）

圖 3、mCore 主機板



圖片來源：研究者自攝

五、Me Ultrasonic Sensor V3.0（超音波感測器）

超音波感測器是由超音波發射器、接收器和控制電路所組成。其主要的原理是會發射一連串 40 kHz 的聲波並且從離它最近的物體接收回音。目前最常見使用在測量物體距離、自走車避障偵測、走迷宮等應用。透過超音波發射及接收的時間，可以計算與障礙物的距離。（王麗君，2016）

圖 4、超音波感測器



圖片來源：研究者自攝

六、直流馬達

直流馬達可以設定二個同時運轉，運轉的方向有：前進、後退、左轉、右轉。直流馬達是 mbot 的基本配備，左側為 M1，右側為 M2。利用電壓來控制馬達的轉速，並透過電流的正負方向，可以控制馬達做順時鐘或逆時鐘轉動。（zfang の科學小玩意，2019）

圖 5、直流馬達



圖片來源：研究者自攝

七、Me Line Follow (循線感測器)

循線感測器可偵測黑色及白色，共有兩個偵測點，每個偵測點有一個紅外線發射 LED 和紅外線感應光電晶體。在 mBot 機器人中，循線感測器主要功能在提供機器人循線，可以自行設定迴避或在線上行走。(王麗君，2016)

圖 6、循線感測器

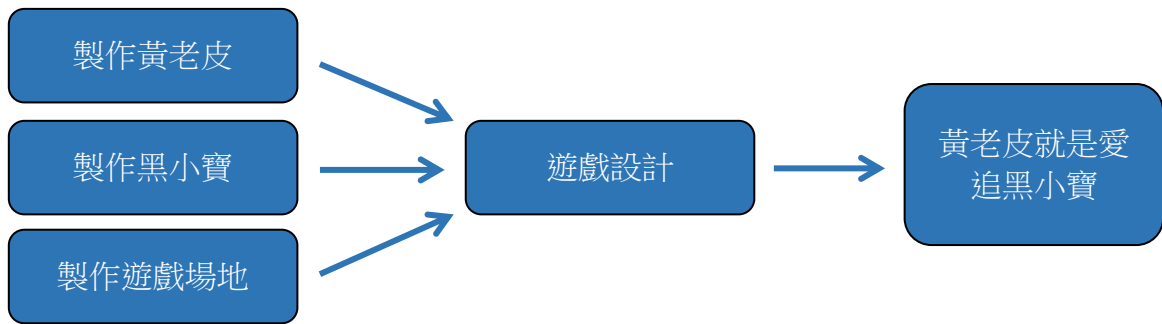


圖片來源：研究者自攝

叁、研究方法

一、專題架構

圖 7、專題架構圖



圖片來源：研究者自製

二、研究設計與實作

(一)、構想書

圖 8、場地 1

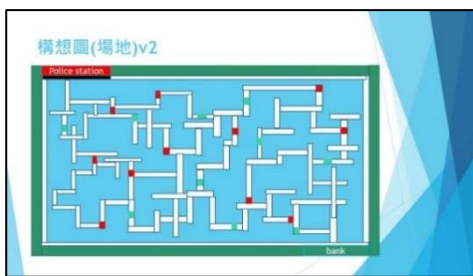


圖 9、場地 2

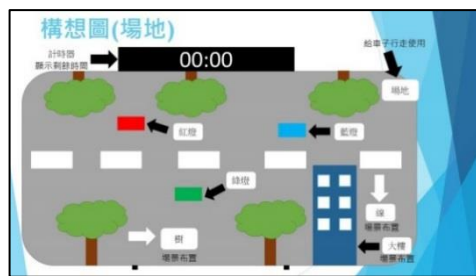


圖 10、黃老皮

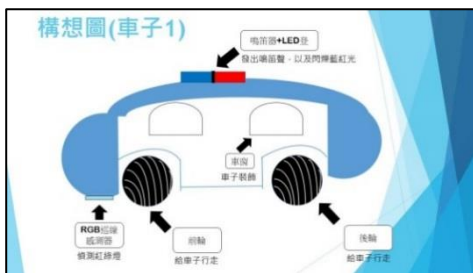
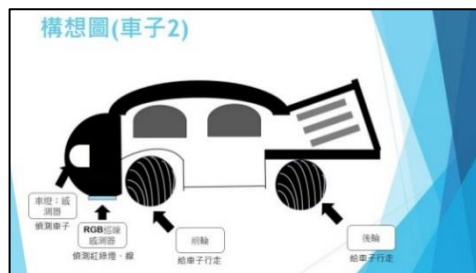


圖 11、黑小寶



(二)、操作說明

1. 遊戲計時 10 分鐘，黑小寶先攻。
2. 遊戲開始前由猜拳決定玩家要選黑小寶或黃老皮。
3. 每人各五張拼圖，拼圖分為直線以及轉彎兩種類型。
4. 從起點開始擺設，方向可自由擺放，但拼圖只能放自己四周。
5. 五張都擺設完之後則開始答題，答對可拿取場上任何一張拼圖，繼續擺設，如果答錯則停留原地一回合。
6. 黃老皮只要拼圖連接後可直接行駛於黑小寶面前，則黃老皮獲勝。
7. 當 10 分鐘倒數計時完，只要黃老皮沒追到黑小寶則黑小寶獲勝。
8. 若自己回合無路可走則遊戲結束。

(三)、使用的硬體設備與軟體設備

1. 硬體設備：

- (1) 個人電腦。
- (2) 平板電腦或手機。

2. 軟體設備：

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| (1) mBlock：程式設計。 | (4) APP Inventor 2：程式設計。 |
| (2) Word：文件製作。 | (5) Powerpoint：繪圖、簡報製作。 |
| (3) Photoshop：繪圖設計。 | (6) Excel：數據計算、統計圖製作。 |

(四)、材料及零件

表 1、材料及零件表

項次	名稱及規格	單位	數量	用途說明	項次	名稱及規格	單位	數量	用途說明
1	木板	張	1	製作場地	7	mBot	台	2	車子
2	紙箱	箱	3	製作車子	8	循線感測器	個	2	循線移動
3	模型	個	10	製作樹、大樓、建築物	9	超音波感測器	個	2	偵測障礙
4	白色膠帶	捲	2	行進路線	10	馬達+輪子	個	4	移動黑小寶、黃老皮
5	黑色膠帶	捲	1	製作黑小寶	11	輔助輪子	個	2	輔助移動
6	黃色膠帶	捲	2	製作黃老皮	12	LED 燈	個	2	裝飾

(五)、製作黑小寶

圖 12、裁切板型



圖 13、安裝主機板



圖 14、安裝超音波感測器



圖 15、安裝循線感測器



圖 16、組裝內部線路



圖 17、安裝馬達

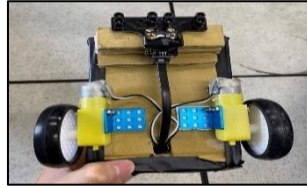


圖 18、安裝車頂

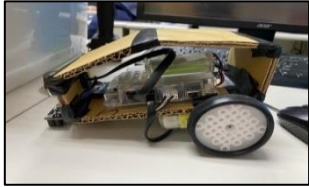


圖 19、組合車身



圖 20、外觀布置



圖 21、完成-側身



圖 22、完成-車頂



圖 23、完成-正面



(六)、製作黃老皮

圖 24、量測零件



圖 25、安裝馬達



圖 26、安裝輔助輪



圖 27、測試與調整



圖 28、完成傳動裝置

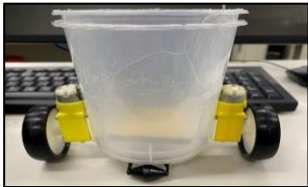


圖 29、量測主機板位置



圖 30、安裝主機板

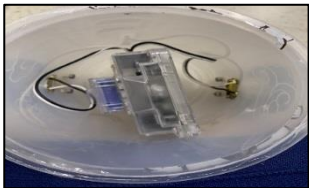


圖 31、外觀布置



圖 32、最後調整



圖 33、完成-側身



圖 34、完成-背面



圖 35、完成-正面



(七)、製作遊戲地圖

圖 36、討論及確認



圖 37、製作底板



圖 38、製作小關卡

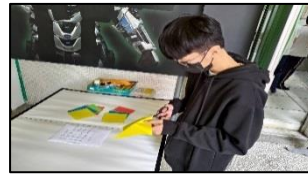


圖 39、製作邊界



圖 40、安裝邊界

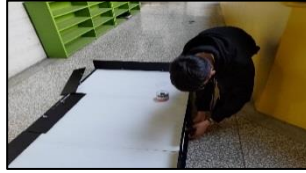


圖 41、完成遊戲地圖



(八)、遊戲的程式設計

1. mBlock 程式設計

圖 42、主程式



圖 43、偵測地圖

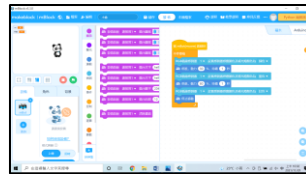


圖 44、馬達移動

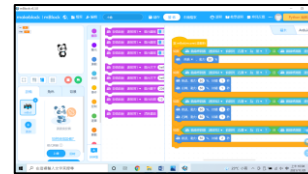


圖 45、偵測小關卡 1



圖 46、偵測小關卡 2

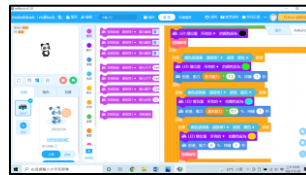
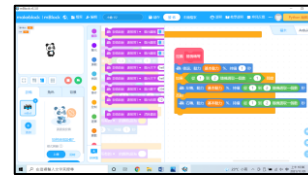


圖 47、轉彎處理



2. APP 程式設計：遊戲

圖 48、遊戲主頁



圖 49、遊戲說明



圖 50、遊戲畫面



圖 51、切換畫面 1

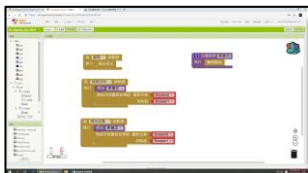


圖 52、切換畫面 2



圖 53、切換畫面 3

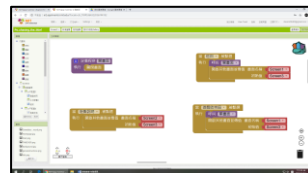


圖 54、題庫內容



圖 55、題庫解析



圖 56、題庫正解



圖 57、倒數計時器



圖 58、出題動畫



圖 59、自動抽題



圖 60、答題判斷 1



圖 61、答題判斷 2



圖 62、答題判斷 3



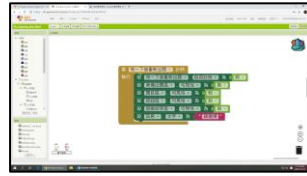
圖 63、答題判斷 4



圖 64、螢幕初始化



圖 65、重新抽題



3. APP 畫面設計

圖 66、遊戲主畫面



圖 67、遊戲說明

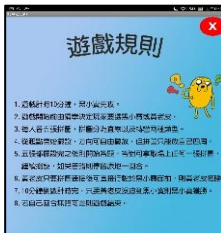


圖 68、出題畫面



圖 69、出題動畫

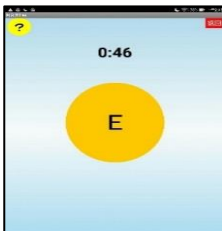
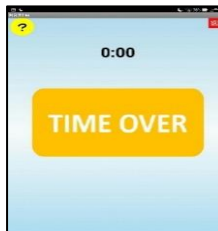


圖 70、答題畫面



圖 71、遊戲結束畫面



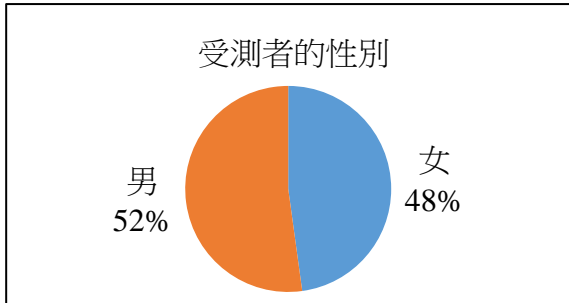
(九)、測試及解決問題

- 1.問題：紙板較軟，螺絲無法牢固。
解決：用膠布及泡棉膠加以固定。
- 2.問題：RGB 感測器偵測的彩色較不準確。
解決：更換成循線感測器，可以準確偵測白、黑色。
- 3.問題：遊戲地圖上軌道卡片太小，容易辨識錯誤或超出軌道。
解決：更換更大的軌道圖增加辨識成功率。
- 4.問題：遊戲地圖較小，移動容易誤判或超出邊界。
解決：降低移動速度，改善辨識成功率。

肆、研究分析與結果

本研究作品製作完成後，開始進行問卷調查，主要的目的是探討遊戲式學習的成效以及作品操作的滿意度。本次研究的問卷調查採用 Google 表單填寫，題目共有 8 題，受測者在問卷中觀看操作影片後再填寫問卷題目，受測者共有 161 人，其結果統計如下：

圖 72、受測者的性別統計圖

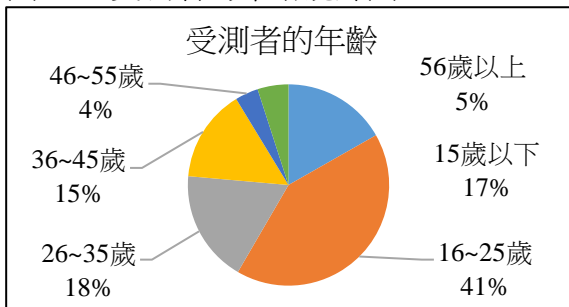


第一題：受測者的性別

男性填答人數為 84 人，佔比例 52%。

女性填答人數為 77 人，佔比例 48%。

圖 73、受測者的年齡統計圖



第二題：受測者的年齡

15 歲以下人數 27 人，佔比例 17%。

16~25 歲人數 67 人，佔比例 41%。

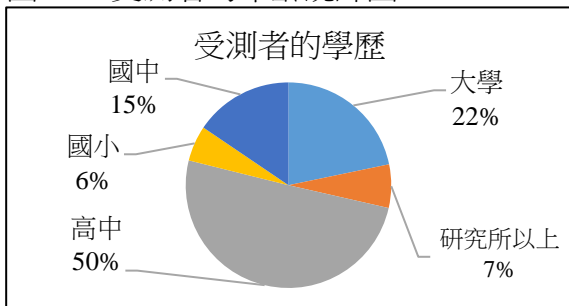
26~35 歲人數 29 人，佔比例 18%。

36~45 歲人數 24 人，佔比例 15%。

46~55 歲人數 6 人，佔比例 4%。

56 歲以上人數 8 人，佔比例 5%。

圖 74、受測者的學歷統計圖



第三題：受測者的學歷

國小人數 9 人，佔比例 6%。

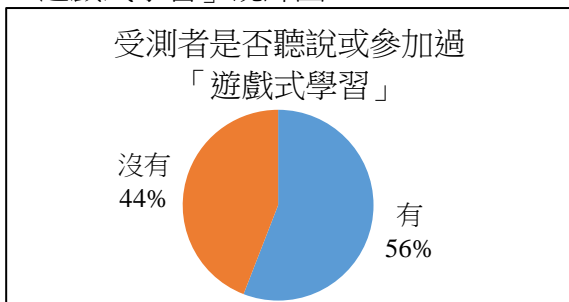
國中人數 25 人，佔比例 15%。

高中人數 81 人，佔比例 50%。

大學人數 35 人，佔比例 22%。

研究所以上人數 11 人，佔比例 7%。

圖 75、受測者是否聽說或參加過「遊戲式學習」統計圖

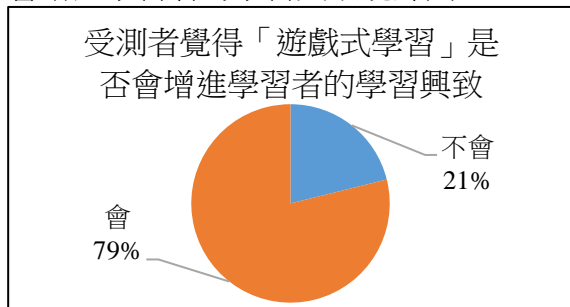


第四題：受測者是否聽說或參加過「遊戲式學習」

回答有的人數為 90 人，佔比例 56%。

回答沒有的人數為 71 人，佔比例 44%。

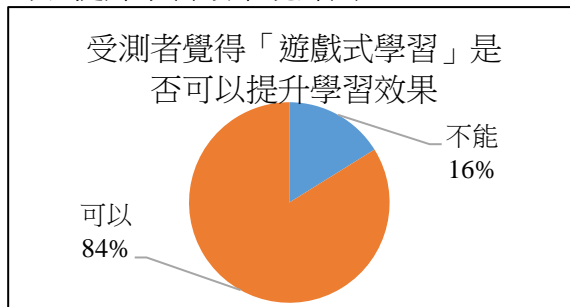
圖 76、受測者覺得「遊戲式學習」是否會增進學習者的學習興致統計圖



第五題：受測者覺得「遊戲式學習」是否會增進學習者的學習興致？

回答會的人數為 127 人，佔比例 79%。
回答不會的人數為 34 人，佔比例 21%。

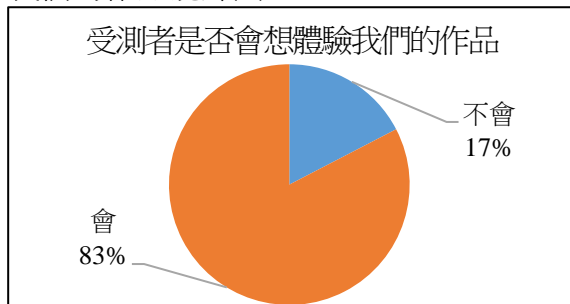
圖 77、受測者覺得「遊戲式學習」是否可以提升學習效果統計圖



第六題：受測者覺得「遊戲式學習」是否可以提升學習效果？

回答可以的人數為 135 人，佔比例 84%。
回答不能的人數為 26 人，佔比例 16%。

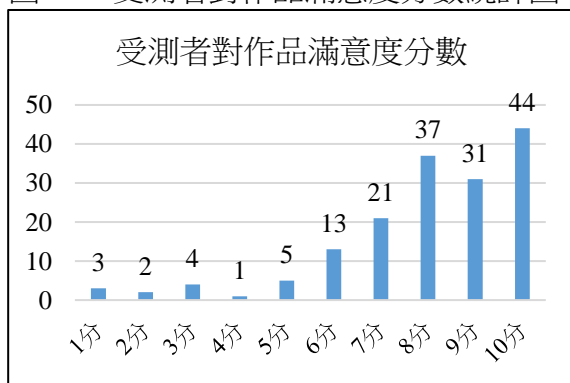
圖 78、受測者是否會想體驗我們的作品統計圖



第七題：受測者是否會想體驗我們的作品？

回答會的人數為 133 人，佔比例 83%。
回答不會的人數為 28 人，佔比例 17%。

圖 79、受測者對作品滿意度分數統計圖



第八題：受測者對作品滿意度分數

10分 44 人，佔比例 27%
9分 31 人，佔比例 19%
8分 37 人，佔比例 23%
7分 21 人，佔比例 13%
6分 13 人，佔比例 8%
5分 5 人，佔比例 3%
4分 1 人，佔比例 1%
3分 4 人，佔比例 3%
2分 2 人，佔比例 1%
1分 3 人，佔比例 2%

伍、研究結論與建議

一、建議

在製作專題的過程中，我們發現很多與概念設計時的結果不同，尤其是機器人的感測控制，以及車體架構的組裝，都發生很多不可預期的錯誤。還好經過小組討論與老師的指導，

逐一克服了這些問題。以下是我們整理出的未來研究建議：

- (一) 使用的紙板材質雖然好塑造，但較軟弱不容易固定且容易損壞。
- (二) 遊戲地圖若可以再加大，車子的移動效果會更好。
- (三) 可以再多設計關卡，增加一些不同的議題融入在遊戲中，讓作品更具有多元性與豐富度。

二、結論

本作品的製作動機是希望在物聯網實務及機器人專題製作課程中，運用所學習到的知識與技術，設計一個使用者可以在遊戲中學習法治相關知識的作品。經過團隊的討論、設計與製作之後，我們整理出下列特色：

- (一) 學以致用、展現學習成效：在物聯網實務的課程中，我們學習到開發板與感測器的功能，而在機器人專題製作的課程中，我們學習到機器人各組件相關的程式設計與控制。本專題作品就是將物聯網實務與機器人專題製作課程中所學習到的知識與技術，作一個成果實踐。
- (二) 採用遊戲式學習理論設計，提升使用者的使用意願與興趣。
- (三) 黃老皮與黑小寶使用回收物製作，融入環保資源再利用的概念，倡導環境保護資源再生的實踐。
- (四) 遊戲中融入法治議題，讓使用者能在遊戲中學習相關的法律常識，同時也達到訓練手眼協調性的效果。

此次研究從問卷調查統計的結果中發現：雖然有 44%沒有聽說或參加過「遊戲式學習」，但有 79%的受測者覺得「遊戲式學習」會增進學習者的學習興致，有 84%的受測者覺得「遊戲式學習」是可以提升學習效果。因此，經過本研究可以推論：「遊戲式學習」是值得繼續研究及發展的領域。另外，在統計結果中，有 83%的受測者會想體驗我們的作品，對作品滿意度 7 分以上（滿分 10 分）的受測者達 82%。由此可推論：我們此次的作品有不錯的成效，可以引發使用者的興趣。

經過此次的專題製作，我們學習到很多電腦的專業知識，也從實做研究中更加深、加廣我們的技能。我們也發現「遊戲式學習」將會是學習方法的主流，希望未來我們可以繼續朝這個領域研究與發展。

陸、參考文獻

- 一、壹讀（2021 年 2 月 19 日）。手眼協調、感覺統合、前庭覺、本體覺…都是些什麼？重要嗎？怎麼練？。<https://read01.com/5n3jEm2.html>。
- 二、施力瑋（2013）。遊戲式學習研究的現況、成果與課題。國立台灣師範大學：碩士論文。
- 三、李春雄（2019）。Scratch 3.0(mBlock 5 含 AI)程式設計。台科大圖書(股)公司。
- 四、王麗君（2016）。用主題範例玩 mBot 進階機器人(使用 Scratch 與 mBlock)。台科大圖書(股)公司。
- 五、zfang の科學小玩意（2019 年 10 月 25 日）。mBot 的直流馬達介紹。<http://n.sfs.tw/content/index/10845>。