

國立鹿港高級中學自造實驗室營運推廣實施計畫

新課綱科技領域跨校教師專業學習社群教案

教案：電動閘門

發展學校：文開國小

提案教師：黃慶成

(一) 教案概述

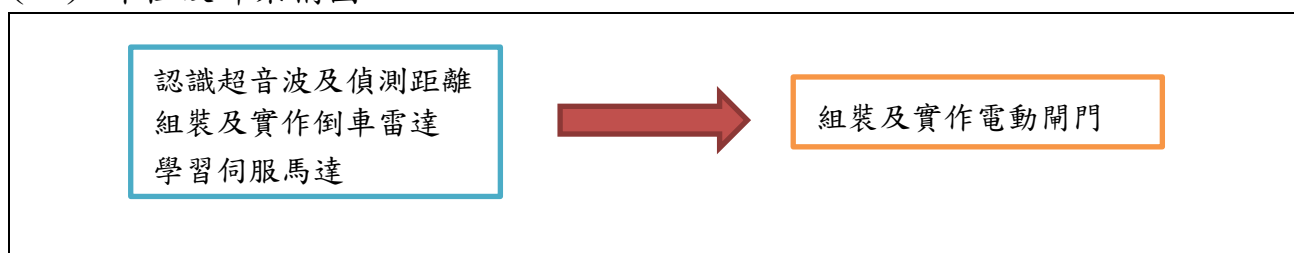
教學對象	國小六年級	教學時數	共 4 節， 160 分鐘
實施類別	<input checked="" type="checkbox"/> 單一領域融入 <input type="checkbox"/> 跨領域融入 (領域/科目: 健康與體育領域、自然科學領域、數學領域、藝術領域、科技教育議題)	課程實施時間	<input checked="" type="checkbox"/> 領域/科目: 自然科學領域、健康與體育領域 <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input type="checkbox"/> 團體活動時間 <input checked="" type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間: 科技教育
教學設備	Smart 開發板1 片 超音波感測器1 個 Micro USB 線1 條 杜邦線 (公母) 4 條 (顏色不拘) 麵包板1 片 蜂鳴器1 個 杜邦線 (公公) 3 條 (顏色不拘) 伺服馬達1 個 吸管1 支 (請自備)		
專題摘要	主要學習「超音波感測器」及「伺服馬達」兩個元件，前者在偵測距離的應用相當不錯，而後者常拿來應用在閘門或柵欄的控制上。我們先簡單介紹超音波感測器元件，再以簡單的範例來認識偵測距離，其次進化成倒車雷達的功能。 而在伺服馬達的部分，我們以「網頁互動」中的「拉霸操作」來控制伺服馬達轉動，再結合超音波感測器變成電動閘門，當有物體靠近時閘門會開啟，同時播放音效，當物體離開時閘門就會關閉並且停止音效。		
先備知識	知道麵包板的原理與知識 電子電路的理解 積木程式的基本概念 邏輯能力基本概念		
總綱核心素養	A3規畫執行與創新應變、B1符號運用與溝通表達、C2人際關係與團隊合作		

與課程綱要的對應		
領域/ 學習 重點	核心 素養	科-J-A3利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。 科-J-B1具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 科-J-C2運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。
	學習 表現	運 p-IV-1 能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。 運 t-IV-2 能熟悉資訊系統之使用與簡易故障排除。 運 p-IV-3 能有系統地整理數位資源。 設 s-IV-1 能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。
	學習 內容	資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用。 資 T-IV-2 資訊科技應用專題。 生 P-IV-3 手工具的操作與使用。 生 S-IV-2 科技對社會與環境的影響。
學習目標	認識超音波及偵測距離 組裝及實作倒車雷達 學習伺服馬達 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">組裝及實作電動閘門</div>	


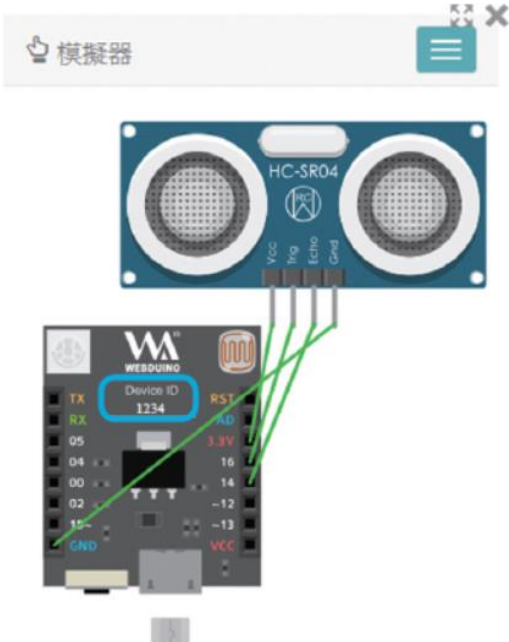
(二) 評量方式

項次	領域以學習表現作為評量標準 (議題以學習目標為評量標準)	領域對應之學習內容類別 (對應之議題學習主題類別)	具體評量方式
1	運 p-IV-1 能選用適當的資訊科技組織思維，並進行有效的表達。	資 P-IV-1 程式語言基本概念、功能及應用。	實作成果展示
2	運 t-IV-2 能熟悉資訊系統之使用與簡易故障排除。	資 T-IV-2 資訊科技應用專題。	實作成果展示
3	運 p-IV-3 能有系統地整理數位資源。	生 P-IV-3 手工具的操作與使用。	實作成果展示
4	設 s-IV-1 能繪製可正確傳達設計理念的平面或立體設計圖。	生 S-IV-2 科技對社會與環境的影響。	實作成果展示

(三) 課程設計架構圖



(四) 教學活動步驟

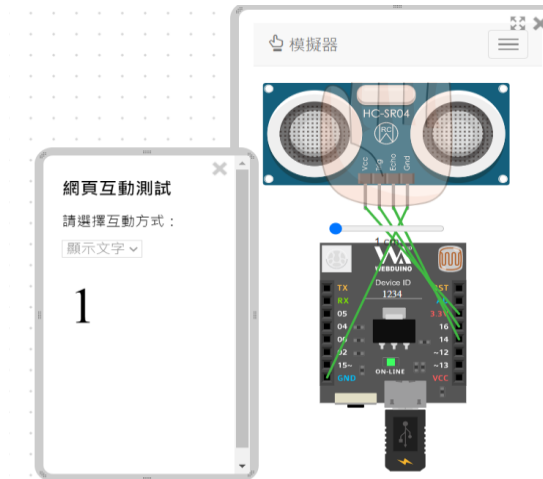
活動一/單元一			
活動簡述	認識超音波及偵測距離	時間	共 1 節， 40 分鐘
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
超音波元件介紹	<p>超音波感測器 藉由 發射超音波 碰撞到 物體 之後反射回來的時間差，計算距離</p> <p>超音波感測器 HC-SR04 為例，有 2 個類似喇叭的裝置，一個是「Trig」負責發送超音波，一個是「Echo」負責接收反射回來的超音波最後會得到一個單位為「公分」的數值</p> <p>超音波不準確原因：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 因有 指向性 如果物體是傾斜的，反射到別的地方 2. 受測物體會吸收聲波不超過 3 公尺，音波擴散，距離太遠或物體太小，會不準 <p>(5分鐘)</p>		
模擬器教學	<p>1. 模擬器接線</p>  <p>2. 寫程式</p>	實作	

```

開發板 Smart 使用 模擬器 連線至 "1234" 類比取樣 50 ms 串聯 協同控制
設定 Ultrasonic 為 超音波傳感器 Trig 16 Echo 14
Ultrasonic 擷取距離 每 500 毫秒 (1/1000 秒) 擷取一次
執行 顯示 Ultrasonic 所擷取的距離 (公分)

```

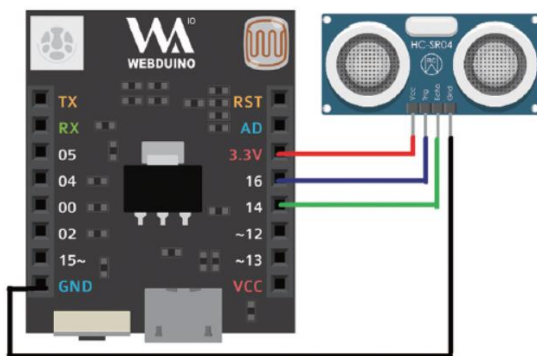
3. 執行驗證



(15分鐘)

實體接線與實作

1. 實體接線實作



2. 寫程式

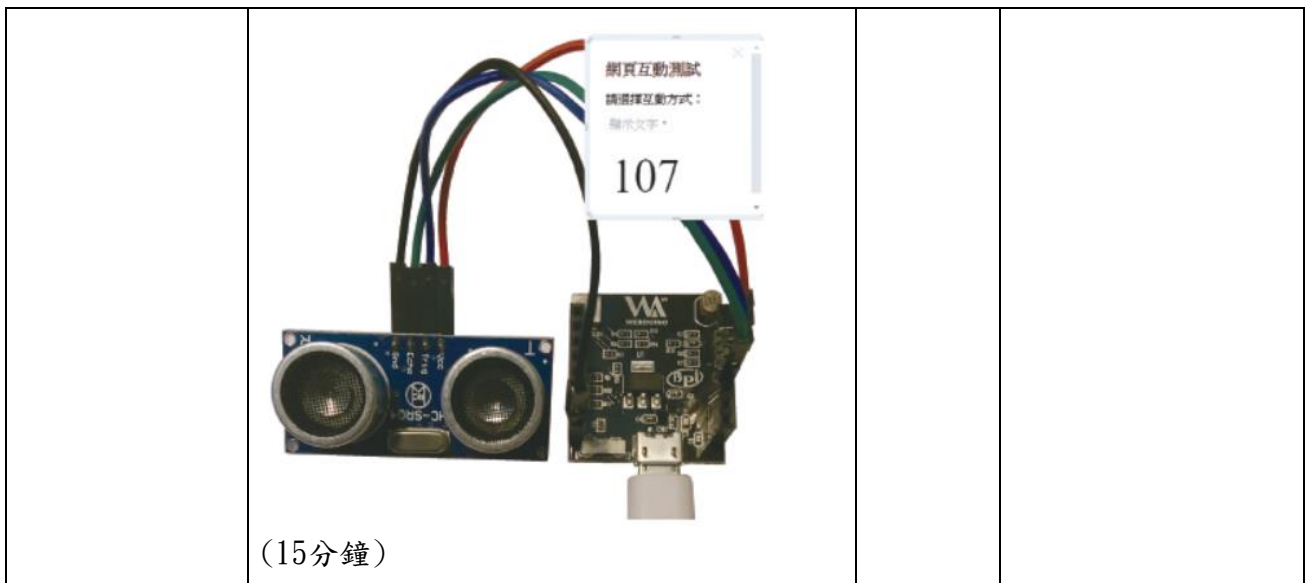
```

開發板 Smart 使用 Wi-Fi 連線至 "Exa5V" 類比取樣 50 ms 串聯 協同控制
設定 Ultrasonic 為 超音波傳感器 Trig 16 Echo 14
Ultrasonic 擷取距離 每 700 毫秒 (1/1000 秒) 擷取一次
執行 顯示 Ultrasonic 所擷取的距離 (公分)

```

3. 執行驗證

實作



(15分鐘)

綜合討論	歸納分析課程重點 (5分鐘)		
------	-------------------	--	--

活動二/單元二

活動簡述	倒車雷達	時間	共 1 節， 40 分鐘
------	------	----	--------------

教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	<p>現在的新車基本上都配有倒車雷達的功能，在倒車時會發出適當的聲音提醒駕駛，當距離還很遠時就發出較低頻率的警示聲，距離比較近時便會發出頻率較高的警示聲，用以告訴駕駛人距離的遠近。 (5分鐘)</p>		<pre> graph TD A[示警頻率與 觸控聲音] --> B{聲音 頻率} B -- "25 >= f" --> C[oQ音高提醒] B -- "25 < f" --> D[oQ音低提醒] </pre>

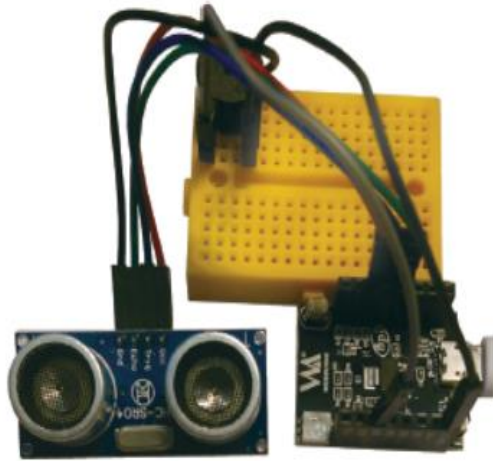
實體接線與實作	<p>1. 實體接線實作</p>	實作	
---------	------------------	----	--

2. 寫程式

```

    開發板 Smart 使用 Wi-Fi 連線至 "Exa5V" 類比取樣 50 ms 串聯 協同控制
    設定 ultrasonic 為 超音波傳感器, Trig 16, Echo 14
    設定 buzzer 為 蜂鳴器, 腳位 5
    ultrasonic 擷取距離, 每 500 毫秒 (1/1000 秒) 擷取一次
    執行 顯示 ultrasonic 所擷取的距離 (公分)
    如果 ultrasonic 所擷取的距離 (公分) > 20
    執行 用 buzzer 播放 音符 C, 3, 節奏 2
    否則 用 buzzer 播放 音符 C, 6, 節奏 2
    
```

3. 執行驗證



(30分鐘)

綜合討論

歸納分析課程重點
(5分鐘)

活動三/單元三

活動簡述

伺服馬達

時間

共 1 節， 40 分鐘

教學活動
(名稱)

活動內容
(含時間分配)

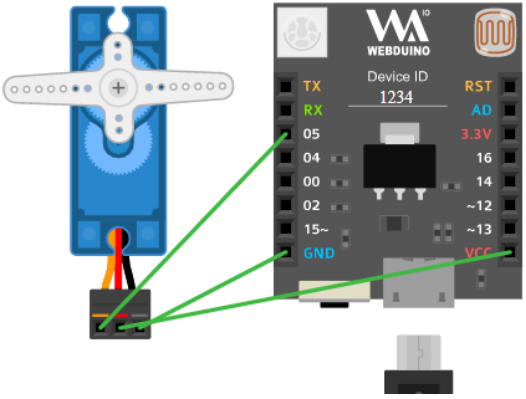


評量方式

備註
(請附上教學示例圖)

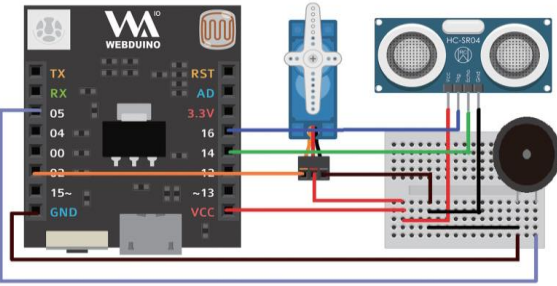

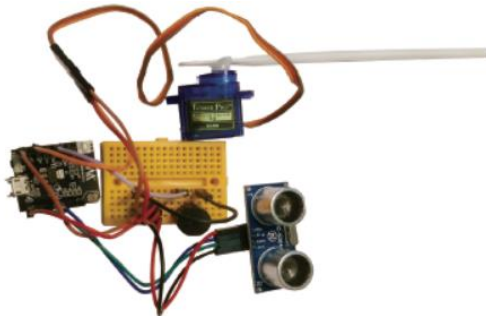
伺服馬達元件介紹

伺服馬達之動以叫做「伺服 servo」馬達，因為「servo」依指示命令動作程式控制馬達轉幾度，馬達就會轉幾度對「位置定位控制」和「動作速度控制」非常好用 Tower Pro SG90 伺服馬達，有三條線，紅色是正電 VCC，深咖色是接地 GND，桶色是訊號線
伺服馬達在機械結構上有限制，旋轉



	<p>角度為 0 ~180</p> <p>注意： 在通電狀況，勿 轉動齒輪 沒通電時，也儘量不要 轉動齒輪 以免 發生故障 或 齒輪斷掉 (5分鐘)</p>		
<p>實體接線與實作</p>	<p>1. 實體接線實作</p>  <p>2. 寫程式</p>  <p>3. 執行驗證</p>  <p>(30分鐘)</p>	<p>實作</p>	
<p>綜合討論</p>	<p>歸納分析課程重點 (5分鐘)</p>		

活動四/單元四

活動簡述	電動閘門	時間	共 1 節， 40 分鐘
教學活動 (名稱)	活動內容 (含時間分配)	評量方式	備註 (請附上教學示例圖)
引起動機	<p>一般收費停車場會在入口處設置柵欄，讓車子停下來索取代幣、卡片或攝影辨識車牌，用以記錄車子的入場時間，等到要離場時再根據兩者的時間差來計費。我們在不考慮計費的情況下，使用「超音波感測器」及「伺服馬達」來製作一個簡易的電動閘門，當車子靠近時閘門就會自動升起，離開後便會自動放下。</p> <p>(5分鐘)</p>		
實體接線與實作	<p>1. 實體接線實作</p>  <p>2. 寫程式</p>  <p>3. 執行驗證</p>  <p>(30分鐘)</p>	實作	
綜合討論	<p>歸納分析課程重點</p> <p>(5分鐘)</p>		

(五) 教學回饋、參考資料與附錄

教學回饋與參考資料	
教學成果與回饋	學生興緻高，樂意學習。 器材不注意，回收後，很多故障。 電子電路知能，可以再加深加廣。
參考資料 (若有請列出)	台科大出版--程式語言與設計 - 使用圖形化 WEBDUINO Blockly 程式語言 - 最新版