

L/O/G/O

素養導向 科技課程整合式課程

科技領域_生活科技與資訊科技整合



機電與控制
免程式創意
掃地王實作

曹崇禮



學術背景

國立東華大學_科學教育博士班
國立屏東教育大學_教育科技所 碩士
中華大學_土木工程學系
中國科技大學_營建土木系

工作經歷

教育部科技領域_全國巡迴講師
國家教育研究院校長主任班儲訓_講座
國家教育研究院科技領域_領導人班
新北市教育網路中心K12數位學習_講師
新北市生活科技高階評量種子教師
新北市科技家具木工vs裝潢木工_講師
新北市3D設計與動態規劃_講師
新北市資訊專長培訓教師
社區大學設計與木作專業講師

教育專長(證)

科技領域_生科教師
科技領域_資訊教師
數學領域_數學教師
綜合領域_輔導教師
科學領域_科學教師
技職_土木教師

輔導團隊

教育部科技領域評量團_委員
教育部科技領域非專長_講師
新北市科技輔導團_團員
新北市STEAM輔導團_團員
金門縣科技輔導團自造中心_顧問
連江縣科技輔導團自造中心_顧問
澎湖縣科技輔導團自造中心_講師
高雄市自造中心_研習講師群
台南市藝術輔導團_研習講師群

真的有學習到嗎??



線上教學中……

同學你好忙啊~我要來演一齣「恁老師的眼淚」了!



© 蔡詩芬 繪









將亂化成清爽



也可以不需要那麼~~







生科教室的 短料件



小物 發散蒸氣



不需要的玩具



2020新款

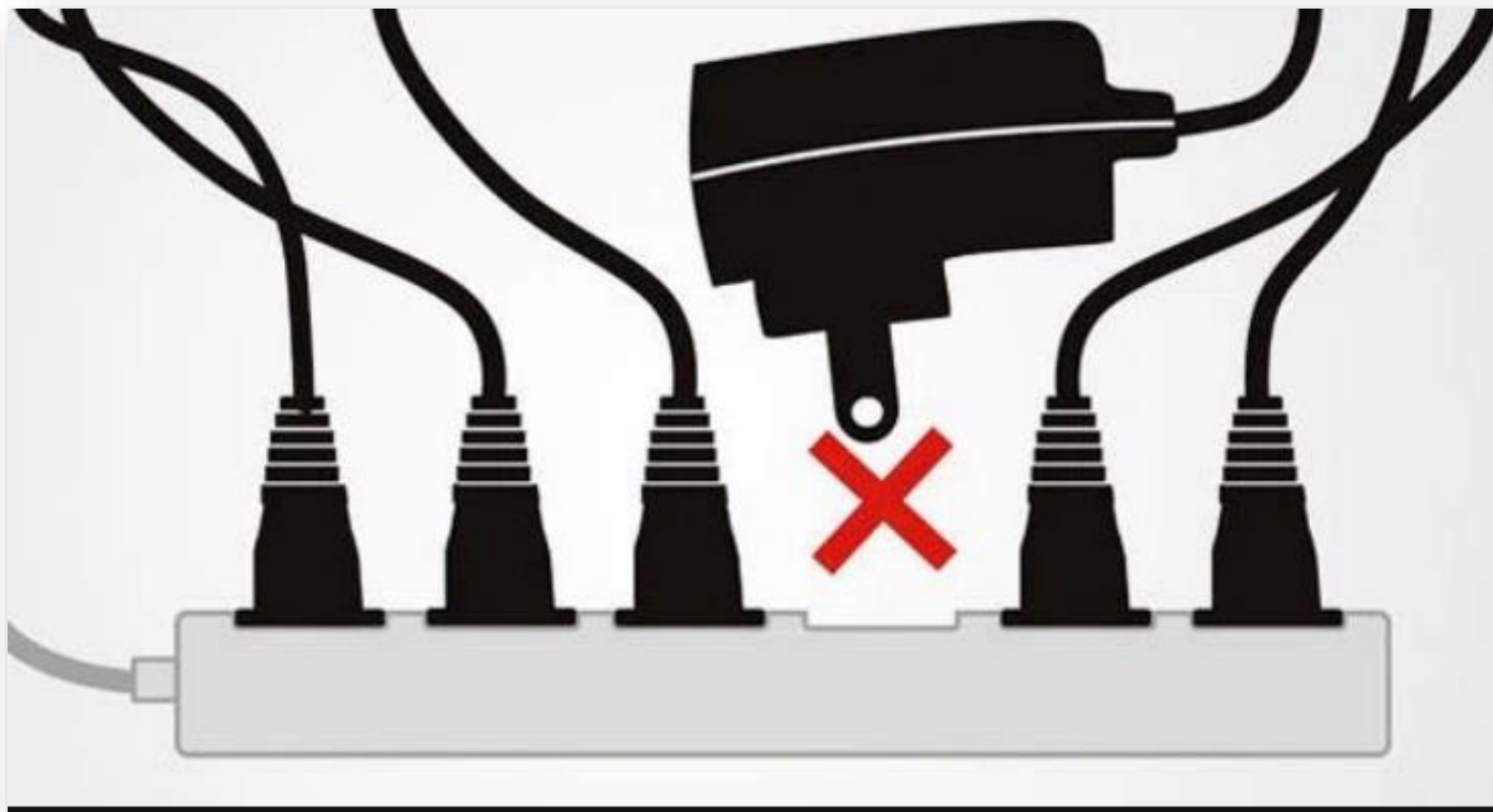
超高颜值
音乐呼吸灯

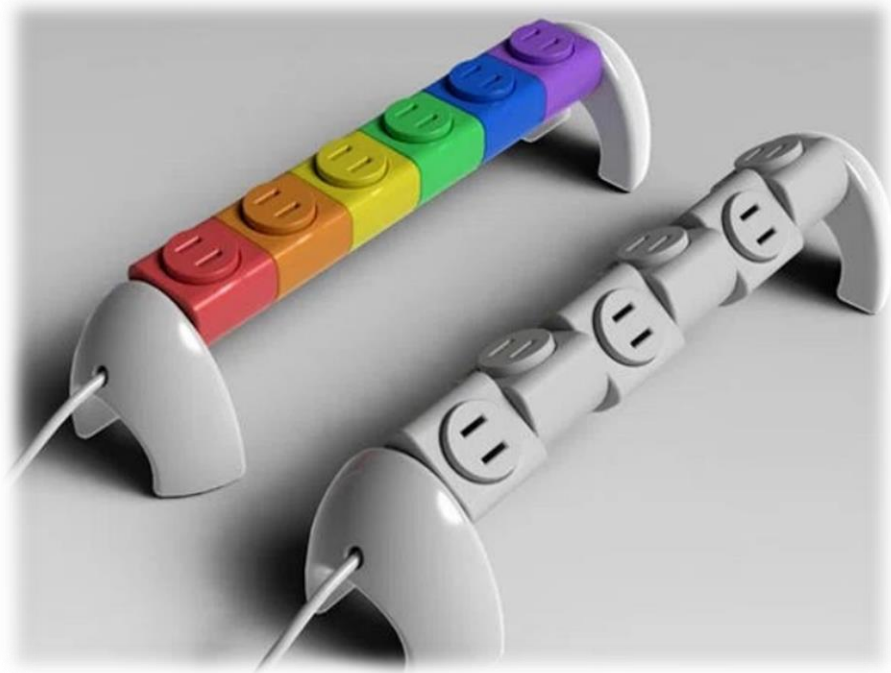


可以轉化 多功能設計



該怎麼 改變使用現狀







創意掃地王

掃我看實作影片 ▶



機器人吸塵器，又稱自動打掃機、自動吸塵機、智能吸塵、掃地機器人等，用以打掃家裡環境。其原理為一自動化技術機身，搭配有集塵設施的真空吸塵裝置，由機身內置的微處理器控制路徑行走，加上毛刷或抹布、馬達吸塵方式等，達到更好的居家自動打掃效果。日常生活中住行樣樣都需要控制用到能源之安全性能電力供應與穩定性是設計主要的目標。





教學目標

1. 替代性日常地板粉塵清潔控制，節省人力彎腰操作打掃等功能設計。
2. 鍛鍊銲接動手能力。
3. 能看懂簡易電子電路圖。
4. 認識市面上掃地機器人清潔方式與設計基本原理。

先備知識

1. 能源與控制基本了解
2. 綠能基本常識
3. 電子電路基本概念

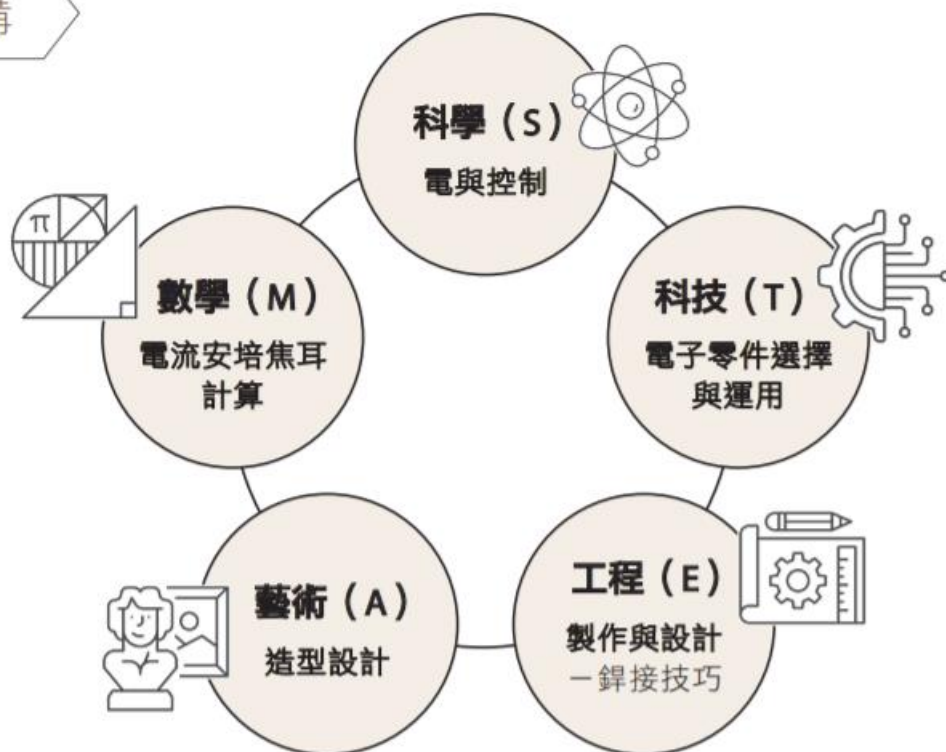
準備機具與材料

1. 基本工具：尖嘴鉗、斜口鉗
2. 電器工具：銲槍 30W、銲錫
3. 電子零件組：萬向馬達模組、130 馬達、二腳開關、電池盒兩組、輪子鐵棒





單元架構





活動示範

1. 機電掃地王 360 度設計
2. 電銲與手工具安全使用
3. 電子原理與電路方塊圖
4. 方向控制設計

1. 請學生課餘留意生活中不同款式節能掃地機器人的造型、設計，及日常生活常用低電壓認識
2. 電子元件銲接應用，認識電與控制案例設計實作



學習參與及態度

元件測試

1. 各式電子零件銲接
2. 電路設計圖修正與改良
3. 馬達 130 種類
4. 開關與電盒位置設計

1. 運用「萬向轉接頭」是遇障礙會自動轉向，進而控制清潔路徑
2. 不同電子銲接技巧與方式



學習單內容





組裝連接

1. 依設計圖製作零件
2. 作品組裝

1. 電路進行銲接順序與過程
2. 銲接注意（冷銲、空銲、假銲、架橋、短路）導致電路動作不正常
3. 要注意銲點停留時間，以免電子零件過熱損毀



實體作品

測試修正

1. 零組件組裝安全測試
2. 活動回饋

1. 向同學說明活動規則，並確實依電子零件與模型盒組裝規則執行
2. 未亮除錯檢測
3. 電子零件抽換
4. 萬向與馬達雙接感測試



實體作品





材 料 內 含

7mm 松木

18×18cm 2片 (上、下面板)

15.5×4.5cm 2片 (鑽洞+洗溝)

4.5×8.5cm 2片 (一片挖圓形)

6mm 白木板

10×4.5cm 1片

電池盒座 2個

塑料電機座 1個

130 減速模型馬達 . 1個

馬達 130 1個

風扇 DIY 軟葉片 . . 1個

船型開關 1個

塑膠輪子 2顆

鐵軸 12cm 1支

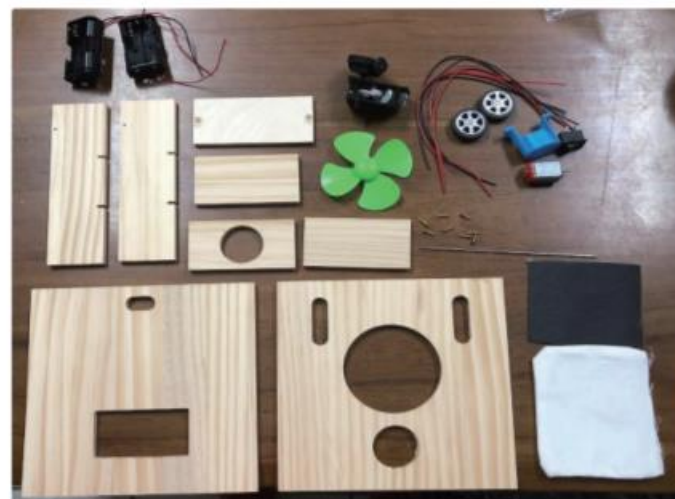
黑、紅電線 15cm . 各3條

小螺絲 10顆

吸塵袋 1個

白膠 1瓶

砂紙 1張

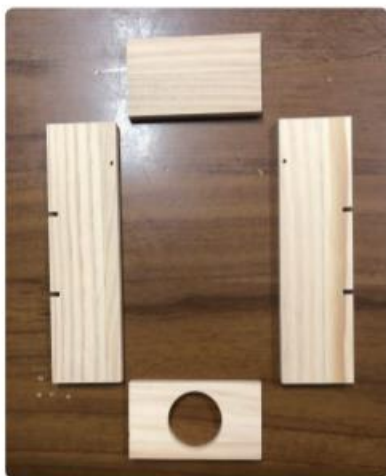




製作步驟

(一) 基座組裝

- ① 取2片松木（ $0.7 \times 15.5 \times 4.5\text{cm}$ ，洗溝+鑽洞）與2片松木（ $0.7 \times 8.5 \times 4.5\text{cm}$ ，其中一片有挖圓形），分別沾少許白膠將其組合，並注意擺放位置的方向，內層基座即完成。





- ② 取1支 12cm 鐵軸，與 2 顆輪子，固定在木作基座上鑽孔位置，先測試鐵軸長度是否需要修剪，長度調整剛好即可進行輪軸組裝。

注意：

- ①鐵軸要完全置入輪子，滾動才會穩固，可用木槌將鐵軸敲打進入輪子孔位加以固定。
- ②輪子與鐵軸組裝時，可先拿底部面板放置輪子，測試輪軸距離是否吻合。



- ③ 將組裝好的輪子基座，與掃底部面板、轉向結構 130減速電機模型馬達進行組裝，先將轉向馬達固定在圓型木板上，測試轉動是否順暢（取到適當距離轉動才不會卡住），再鎖上 4 顆螺絲固定。

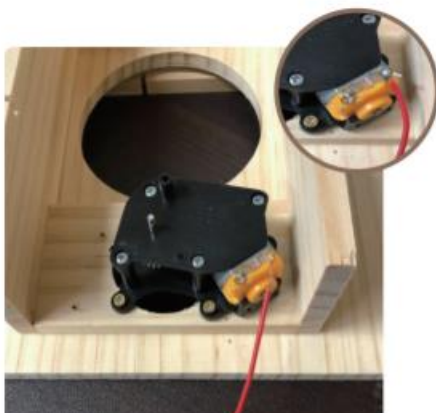




(二) 電子元件銲接

- ① 取1條紅色電線，銲接在轉向結構130減速馬達的孔位，銲接時可停留2至3秒，記得銲接牢固。

注意：可先將多蕊線擰一下，勾住孔位再進行銲接。



- ② 取電池盒座的黑電線，銲接在轉向結構130減速馬達的另一個孔位。



- ③ 取1個船型開關，安裝於面板洗開關槽位置，確認O/I位置後，將木板翻至背面，於木板上做記號，方便後續銲接時較不易搞錯。



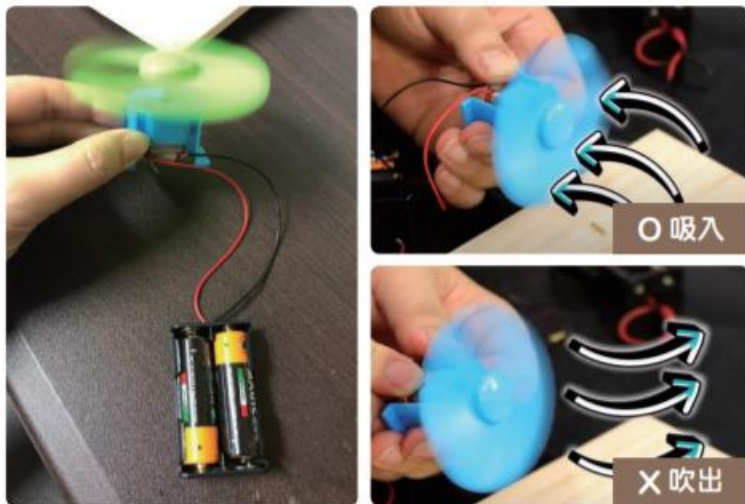
- ④ 將馬達套入塑料電機座，並注意擺放位置。





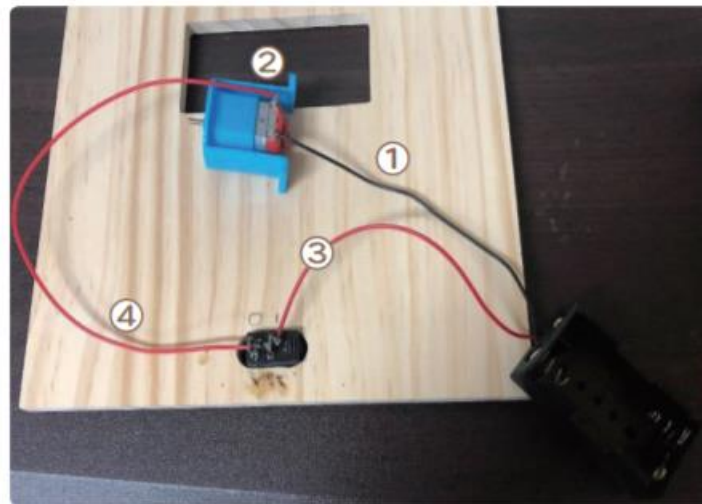
- ⑤ 將電池盒座的紅、黑電線，先勾住馬達，以假固定來測試風扇的轉動方向。找出扇葉向內轉動的紅、黑線分別的接線位置。

注意：務必確認扇葉轉動方向，向內轉即為吸入空氣，帶動吸塵的效果；若向外轉則會吹出空氣，即為常見的電風扇。



- ⑥ 方向確認完成，即可進行線路銲接。

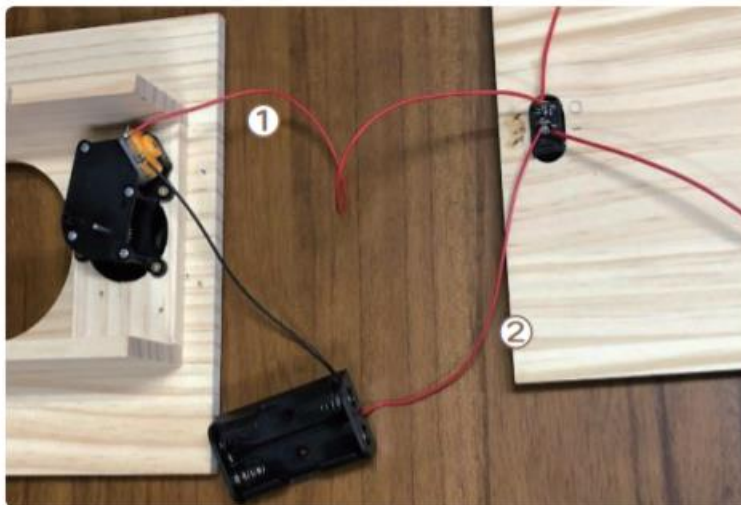
- ①取電池盒座的黑線，銲接在馬達黑線預計銲接的孔位。
- ②另外取1條紅電線，銲接在馬達紅線預計銲接的孔位。
- ③將電池盒座的紅電線，銲接在船型開關 I 的位置。
- ④將銲接在馬達的紅電線另一端，銲接於船型開關 O 的位置。



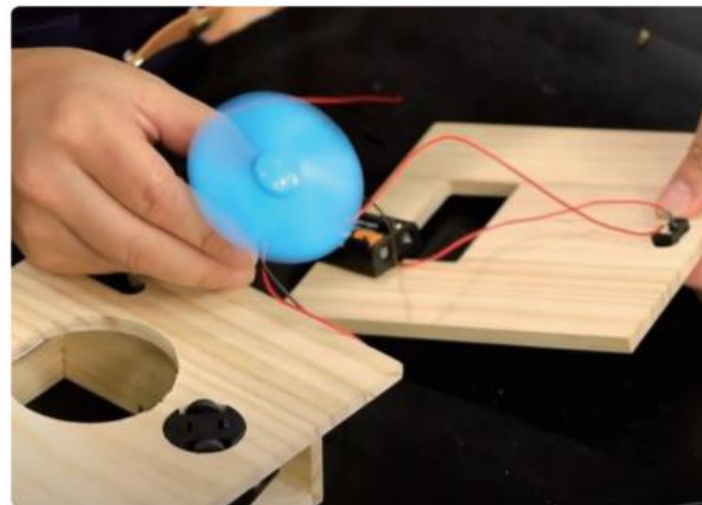


⑦ 線路與轉向結構130減速馬達連接。

- ①將轉向結構130減速馬達的紅色電線，銲接在船型開關O的位置。
- ②將與轉向結構130減速馬達相連接的電池盒座的紅電線，銲接在船型開關I的位置，銲接時可停留3-5秒，以銲接更牢固。



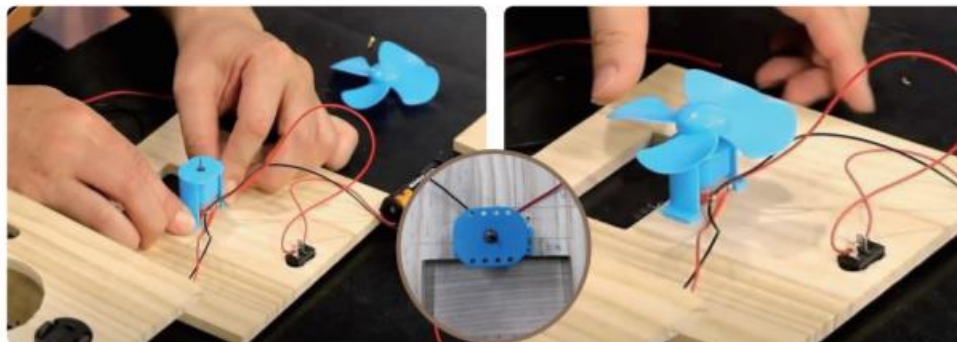
⑧ 銲接完成後，裝上電池測試轉向結構馬達與扇葉馬達轉動是否正常。



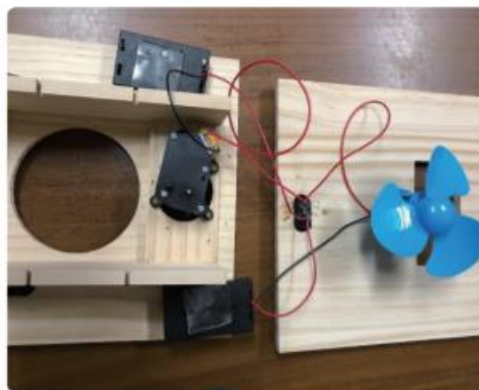


(三) 電子元件與盒身組裝

- ① 取塑料馬達座，在集塵孔上方1公分處，取螺絲固定於兩側，接著裝上風扇葉。
注意：擺放塑料馬達座時，要將銲接黑、紅電線的位置朝向船型開關。

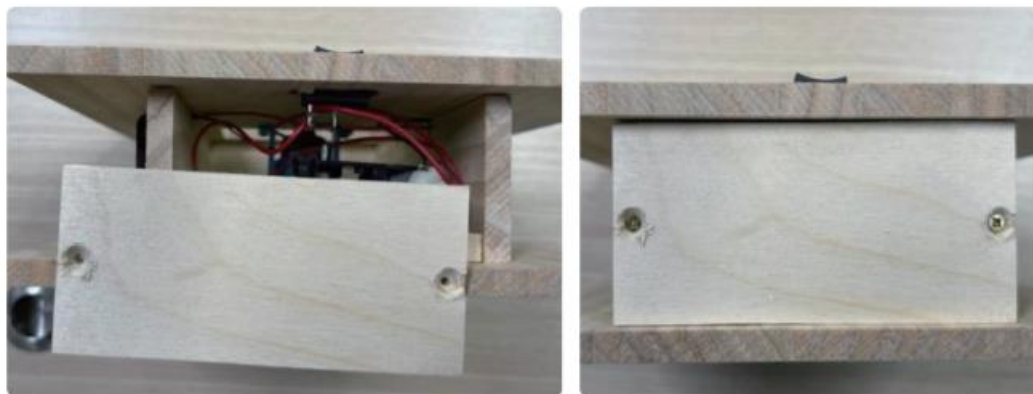


- ② 將2個電池盒座，在底部以雙面膠或熱熔膠固定於盒身兩側，並將電線整理、收納於兩側邊條上的洗溝處，防止因線材過長而阻礙電動掃地王在地面上的走動。



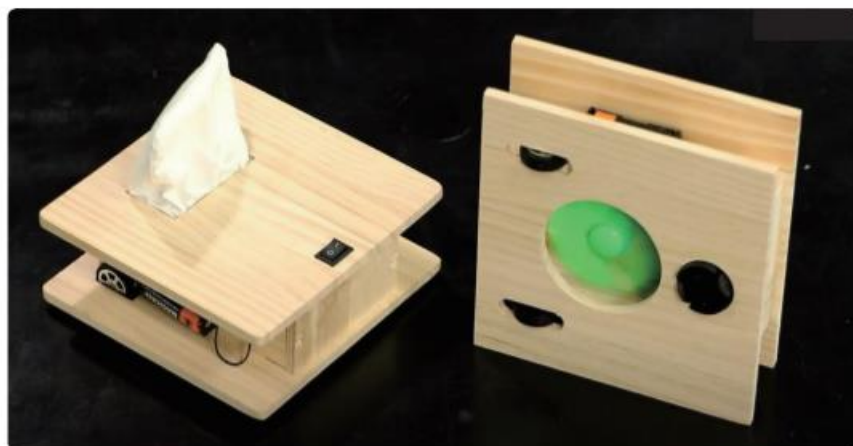


- ③ 內部電路線材整理完成後，取 1 片白木板（ $0.6 \times 10 \times 4.5\text{cm}$ ），用螺絲固定於轉向馬達面的出口處。



- ④ 取集塵袋，在集塵孔的長方型的 4 個邊，黏上雙面膠或熱熔膠將集塵袋固定，電動掃地王即可完成。

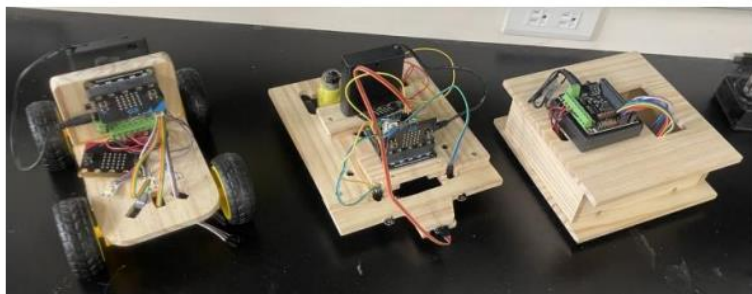
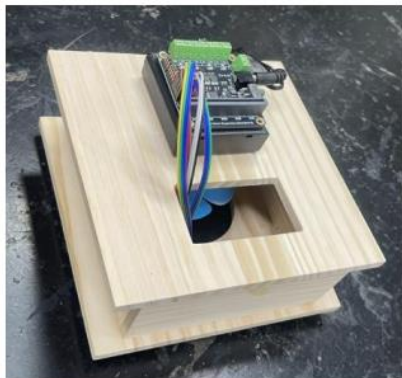




電動掃地王，完成！



線上程式設計





教案

節次	1~2	3~5	6~7
單元名稱	設計與構圖原理	電能（電子）原理與 機具加工製作概要	設計製作與調整
學習內容 （課綱）	生 P-IV-4 設計的流程 生 P-IV-5 材料的選用與加工處理 生 P-IV-6 常用的機具操作與使用	生 P-IV-3 手工具的操作與使用 生 A-IV-1 日常科技產品的選用 生 A-IV-4 日常科技產品的能源與動力應用	生 N-V-1 科技與工程的關係 生 S-IV-1 科技與社會的互動關係 生 A-V-1 機構與結構的設計與應用 生 A-V-2 機電整合與控制的設計與應用
單元內容	<ul style="list-style-type: none"> 將造型木作與電子零件進行假固定 把電線、萬向轉頭模組、二腳開關、電池盒依序銲接 將所需電子零件插在機板上，開始銲接，銲好後剪掉多餘的引腳 	<ul style="list-style-type: none"> 認識了解電子電路銲接流程 依設計圖製作 原型組裝 	<ul style="list-style-type: none"> 三用電錶測試 電壓測試 作品反思
準備機具	教學簡報、投影機	教學簡報、投影機、 實物投影機	教學簡報、投影機、 實物投影機





準備材料	<ol style="list-style-type: none"> 1. 造型木作材料品與電子零件 2. 2mm 鉛錫條種類介紹 (錫度成分) 3. 筆式鉛槍 (30~60W) 功率與熱度介紹 4. 斜口鉗、虎鉗 (木工與電工) 介紹 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電子電路板 (IC) 2. 2mm 鉛錫條 3. 筆試鉛槍 30~40W 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機電掃地王成品 2. 學習單
學生活動 (包含探究活動)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主題進行活動說明介紹。 2. 介紹坊間不同種類掃地機器人設計與行進路徑部分 AI 程式設計、原理與使用。 3. 示範說明串、並聯電路，並觀察兩者的差別，思考市面上掃地機器人多為何種設計居多？ 4. 分發木板、電子零件、電池、五金。 5. 藉由教學 PPT 說明使用，電子接法構造原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 銲接電路分兩步驟：先用鉛錫固定萬向轉頭模組馬達與 130 馬達紅、黑各兩條電線雙接，並在 130 馬達延伸出紅、黑電線連接電池盒之後再修飾銲點。用鉛錫固定很簡單，將已完成加熱的鉛槍 (溫度超過三百度，請勿用手摸它) 與鉛錫絲同時靠上要銲接的位置，讓鉛錫能充分熔化。 2. 銲接是電子製作中最基本的技能，元件必須依靠銲接才能有可靠的電氣連接，並得到支撐和固定。 3. 如何學好使用電烙鐵銲接，是整個電子製作的基本技能之一。良好的銲接是電子製作成功的重要保證。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機電掃地王是用低電壓驅動萬向轉頭模組進行控制，當萬向轉頭模組工作碰到障礙時，會自動無設定轉向繼續進行清潔作業。 2. 請學生比較串聯跟並聯的差別。 3. 觀察掃地清潔能力。 4. 找出錯誤電路範例的問題並修正。 5. 引導學生思考並給予實物進行測試。





<p>學生活動 (包含探究活動)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主題進行活動說明介紹。 2. 介紹坊間不同種類掃地機器人設計與行進路徑部分 AI 程式設計、原理與使用。 3. 示範說明串、並聯電路，並觀察兩者的差別，思考市面上掃地機器人多為何種設計居多？ 4. 分發木板、電子零件、電池、五金。 5. 藉由教學 PPT 說明使用，電子接法構造原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 銲接電路分兩步驟：先用銲錫固定萬向轉頭模組馬達與 130 馬達紅、黑各兩條電線雙接，並在 130 馬達延伸出紅、黑電線連接電池盒之後再修飾銲點。用銲錫固定很簡單，將已完成加热的銲槍（溫度超過三百度，請勿用手摸它）與銲錫絲同時靠上要銲接的位置，讓銲錫能充分熔化。 2. 銲接是電子製作中最基本的技能，元件必須依靠銲接才能有可靠的電氣連接，並得到支撐和固定。 3. 如何學好使用電烙鐵銲接，是整個電子製作的基本技能之一。良好的銲接是電子製作成功的重要保證。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機電掃地王是用低電壓驅動萬向轉頭模組進行控制，當萬向轉頭模組工作碰到障礙時，會自動無設定轉向繼續進行清潔作業。 2. 請學生比較串聯跟並聯的差別。 3. 觀察掃地清潔能力。 4. 找出錯誤電路範例的問題並修正。 5. 引導學生思考並給予實物進行測試。
<p>學習表現 (評量)</p>	<p>生 P-IV-4 設計的流程 生 P-IV-5 材料的選用與加工處理 生 P-IV-7 產品的設計與發展 生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用</p>	<p>生 k-IV-1 能了解科技本質、科技系統與設計製作的基本概念 生 k-IV-2 能了解科技產物的設計原理、發展歷程與創新關鍵 生 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識 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 設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝 設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力 設 c-IV-1 能運用設計流程，實際設計並製作科技產品以解決問題</p>	<p>生 k-IV-2 能了解科技產物的設計原理、發展歷程與創新關鍵 生 k-IV-4 能了解選擇、分析與應用科技產品的基本知識</p>





<p>具體評量 方式</p>	<ol style="list-style-type: none">1. 能應用掃地王，了解電子元件及電路2. 應用木作與電子控制及運用3. 了解串聯電路、並聯電路、串並聯電路的應用4. 學習準備適當的材料與工具進行產品設計流程5. 運用元素簡化概念了解設計的流程	<ol style="list-style-type: none">1. 學習觀察教師範例繪製立體設計圖2. 能自行繪製正確傳達設計理念的立體設計圖3. 透過修改設計圖，了解產品的設計與發展過程4. 能運用線鋸機、鑽床、手線鋸進行木材的加工處理5. 能運用電烙鐵進行電子元件的加工處理6. 能與小組成員合作學習電路原理，進行問題解決與排除7. 能運用立體設計圖，實際製作機電掃地王	<ol style="list-style-type: none">1. 學習單，學生能依製作流程與測試過程，了解基本電學的概念2. 提問，以日常為例，討論生活中的掃地機器人，並延伸至生活中其他空間的應用3. 小組分享，討論活動收穫，反思過程問題，建立正確的科技態度4. 課堂參與表現
--------------------	--	--	---





創意掃地王 學習單

班級 組別 座號 姓名

一、動手實作機電掃地王，清潔動起來了！

(1) 大家一起來清潔吧，誰的掃地王比較厲害？為什麼？

(2) 改變哪些原因可以使掃地清潔能力增加？

(3) 想想除了掃地機器人應用之外，還有什麼方式可以幫助家中清潔方法？

二、操作機電掃地王，增加或改變哪些因素，可以增加吸塵效果？

三、請你利用原實作掃地王，發揮想像力，將設計改變一下吧！請將草圖畫下來，並用文字加以說明。





有學習吧 真好



L/O/G/O



Thank You!

