

# 科技領域八年級能源與動力\_多功能手搖手電筒發電設計與製作

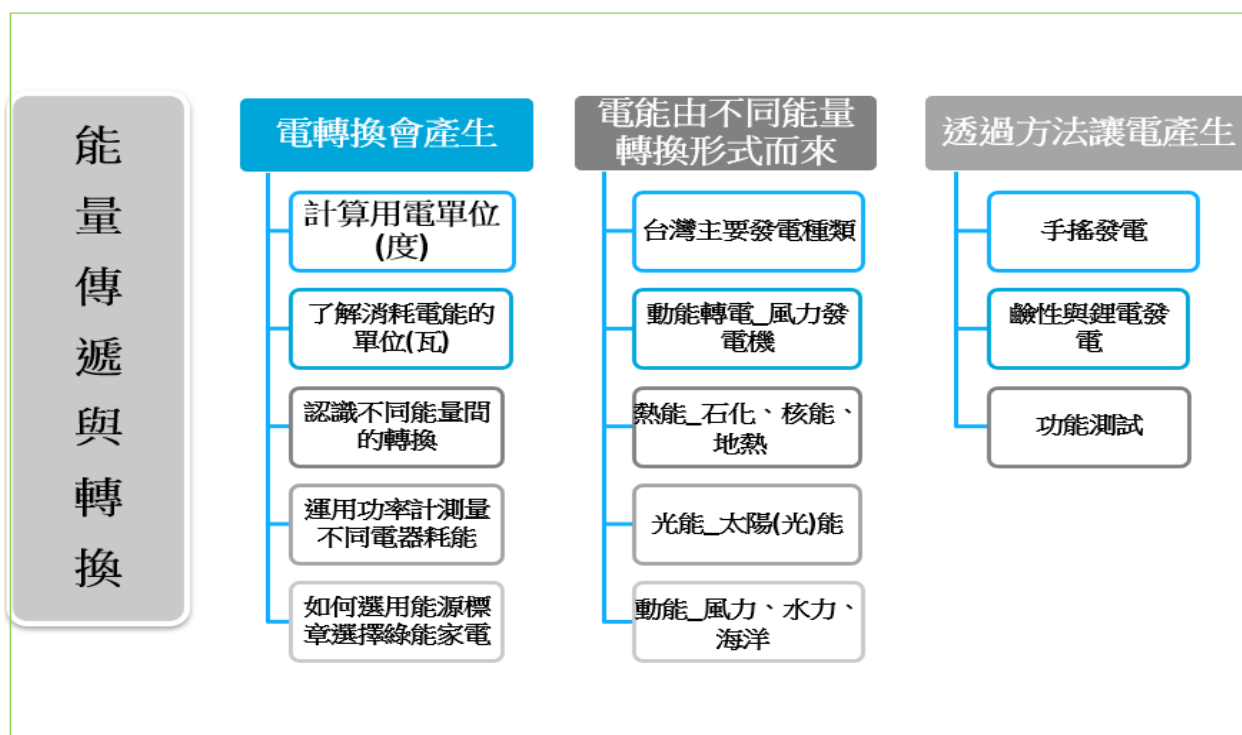
## 一、設計理念

地震震驚全世界的日本 311，其中以福島核廠，大量輻射外洩所引起的問題，讓全世界不得不面對需要電背後隱藏問題，日常生活中食衣住行樣樣都需要用到能源，多款能源所需情況下耗竭危機迫在眉睫，因此尋找開發再生、潔淨的永續能源是目前世界各國努力的目標。

以「能量的形式與轉換」為能源與動力課程核心，並以日常接觸使用的「電來源」為教材主題來貫穿整個教學活動。將「地球面對最大能量來源-太陽」、「能量可以傳遞，形式可以轉換」等概念，透過「簡易發電機製作」教材學習及學生探究活動，讓學生了解存在的能量具有許多形式，且各種形式間是可以互相轉換的，不同能量形式的功能也有差別，人類可以讓「能量」以人們所需的形式存在，提供利用，解決人類面臨的問題，並回應新課綱培養基本科學素養之目標。

- (一)由時事新聞福島輻射外洩事件及非再生能源即將耗盡的切身問題，讓孩子感同身受。而教學活動主要是透過動手操作簡單的磁生電、風力發電、水力發電等的過程，讓孩子了解簡單的發電原理及運用再生能源的可行性，讓孩子思考未來能源可開發運用的方向。
- (二)經由七年級機構與結構課程實作延伸八年級課程能源與動力課程進行設計。
- (三)了解美感應用於科技的特質，並進行科技創作與分享與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。。
- (四)能在實作活動中展現創新思考的能力，活動中運用基本焊接技能與相關輔助工具製作。
- (五)科技領域共備自然領域同時進行課程規劃設計與協同。
- (六)採取實作評量方式為個人創意設計不同手搖發電方式與設計。

## 二、單元架構



### 三、活動設計

領域/科目	科技領域/生活科技		設計者	曹崇禮
實施年級	八年級		總節數	共_8_節，_360_分鐘
單元名稱	多功能簡繁手搖發電設計與製作			
設計依據				
學習重點	學習表現	<ul style="list-style-type: none"><li>●設 k-IV-2 能了解科技產品的基本原理、發展歷程、與創新關鍵學習表現與學習內容需能明確地連結。</li><li>●設 c-IV-2 能在實作活動中展現創新思考的能力</li><li>●設 k-IV-3 能了解選用適當材料及正確工具的基本知識。</li><li>●設 c-IV-3 能具備與人溝通、協調、合作的能力。</li><li>●設 s-IV-2 能運用基本工具進行材料處理與組裝。</li></ul>	核心素養	<ul style="list-style-type: none"><li>●科 JB3 了解美感應用於科技的特質，並進行科技創作與分享。</li><li>●科 JC2 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。</li></ul>
	學習內容	<ul style="list-style-type: none"><li>●生 A-IV-3 日常科技產品的保養與維護</li><li>●生 P-IV-3 手工具的操作與使用。</li><li>●生 P-IV-6 常用的機具操作與使用</li><li>●生 A-IV-2 日常科技產品的機構與結構應用</li></ul>		
議題融入	議題/學習主題	●運用七年級機構與結構應用後延伸八年級能源與動力相關課程應用		
	實質內涵	●協同自然領域有興趣教師進行課程理論支援		
與其他領域/科目的連結		●自然領域協同與共備。		
教材來源		●翰林 康軒 南一		
學習目標				
<ul style="list-style-type: none"><li>●能源與動力的基本概念及其應用方式。</li><li>●能源轉換的技術與應用。</li><li>●機械與動力傳動之應用。</li><li>●能源與動力的基本概念，以及其在日常生活中的應用實例。</li><li>●日常生活中的能源轉換技術與應用實例：電能轉換為機械能、熱能轉換為機械能等。</li><li>●日常生活中的機械與動力傳動之應用實例：電動機、內燃機及簡單 機械的運用等。</li></ul>				

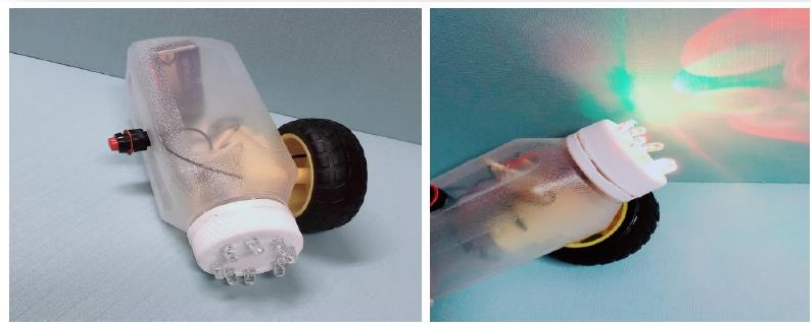
學習活動設計		
學習引導內容及實施方式（含時間分配）	學習評量	備註
<ul style="list-style-type: none"> <li>●課程活動介紹(活動一)</li> </ul> <p>「能量可以傳遞，形式可以轉換」等概念，透過「簡易發電機製作」教材學習及學生探究活動，讓學生了解存在的能量具有許多形</p>		節課分鐘

<p>式，且各種形式間是可以互相轉換的，不同能量形式的功能也有差別，人類可以讓「能量」以人們所需的形式存在，提供利用，解決人類面臨的問題，並回應新課綱培養基本科學素養之目標。</p> <p>● <b>學習表現</b> 學生可以能了解能源與動力課程應用的內容與基本原理並懂得適當材料及正確工具使用</p> <p>● <b>學習內容</b> 機構與結構應用於能源與動力課程上進行設計及相關材料的選用與加工處理。</p> <p>● <b>學習目標</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.隨時了解能源議題、了解周遭環境變化與日常生活相關。</li> <li>2.了解能源的分類為再(非)生能源。</li> <li>3.能了解簡易發電機的原理。</li> <li>4.能認識基本電子零件與焊接技巧</li> <li>5.能動手操作組裝簡易發電機。</li> </ol> <p>(教學活動流程)</p> <p>● <b>能量傳遞與轉換</b></p> <p>● <b>電轉換會產生。</b></p> <p>__計算用電單位(度)~~~</p> <p>→當夜幕，開啟能源燈，增加工作或活動上方便【5分鐘】</p> <p>*煮熟食物，需要有熱源</p> <p>*滑雪者至高處，向下滑行，都需要能量。</p> <p>→生活週遭，能量會以不同的形式出現，如光、熱、化學能、電能，以及運動的物體所具有的動能。另外，能量有時並不能單憑感官就可以察覺出來，如物體由低處移至高處、壓縮的彈簧、伸長的橡皮筋，會增加一種潛在的能量，稱為位能。【5分鐘】</p> <p>→不同形式的能量(包括：聲、光、電、熱、動能、位能、化學能及核能)，以及它們之間的轉換作一簡單的介紹。【5分鐘】</p> <p>→液「發電機」運轉的原理，是把什麼能轉換成電能(影片)【5分鐘】</p> <p>__了解消耗電能的單位(瓦)~~~</p> <p>→怎麼試算耗電量在日常生活上應用(影片)【5分鐘】</p> <p>__認識不同能量間的轉換~~~</p> <p>→人類對能的觀察較物質的研究起步較晚，原因是能量雖然看得見卻不具體積和質量，難以儲存及控制，所以不易觀察。【5分鐘】</p> <p>→光和熱是一種物質，當然以現今的見解：光和熱所具有的特性可判斷兩者皆屬於能的一種形式。【5分鐘】</p> <p>→焦耳對於能的概念有較嚴謹的探究，並且以實驗證實「熱是一種能量」，並且計算出熱量1卡約等於4.18焦耳，且能的單位：焦耳(Joul)，即由此而來。：</p> <p>→各種不同的形式，且可互相轉換。能的特性：本身沒有質量和體積，且具有『作功』的本領。能的單位：【焦耳】(Joul)、【J】，熱能的單位：卡(cal)。【10分鐘】</p> <p>(自然領域教師協同)</p>	<p>課堂表現</p>	<p>一節課 45 分鐘</p> <p>4</p>
--	-------------	-------------------------------

<p><u>運用功率計測量不同電器耗能~~~</u></p> <p>→用電量是以「度」來計算的，若要評估電器的用電度數，首先要查看電器的功率，再將功率換算成用電度數。 【15 分鐘】</p> <p>→如何查看家用電器耗電量，並計算電費？ 【20 分鐘】</p> <p><u>運如何選用能源標章選擇綠能家電~~~</u></p> <p>→世界相關能源(綠)相關 【10 分鐘】</p> <p>→標章簡介 - 節能標章全球資訊網</p> <p>→全球瘋減碳良藥「綠色能源」你知道有哪些種類嗎？</p> <p>→節能家電選購及使用注意事項 - 經濟部標準檢驗局</p>	<p>課堂實作表現</p>	<p>一節課 45 分鐘</p>
<p>● <b>電能由不同能量轉換形式而來(活動二)</b></p> <p>● <b>課程活動介紹</b></p> <p>● 台灣到底該用「哪種電」？——其實完美的發電方式並不存在，「電力組合」可能更重要</p> <p>● <b>學習表現</b></p> <p>能在影片與教師說明能源相關課程活動中展現創新思考並且能夠知道當前相關重要的能源轉換基本概念。</p> <p>● <b>學習內容</b></p> <p>能源轉換基本概念。</p> <p>● <b>學習目標</b></p> <p>→能在影片討論活動中展現創新思考並且能夠運用機動工具進行材料切割與組裝。</p> <p>→經由討論對於實作流程可以引出不同想法</p> <p>● <b>(教學活動流程)</b></p> <p><u>台灣主要發電種類~~~</u></p> <p>→不同發電方式，其實就像是企業體內的不同員工——好上司，需要了解不同職員的優缺點並截長補短。 【5 分鐘】</p> <p>→燃煤發電最大的優點(缺) 【8 分鐘】</p> <p>→燃氣發電最大的優點(缺) 【8 分鐘】</p> <p>→水力發電最大的優點(缺) 【8 分鐘】</p> <p>→核能發電最大的優點(缺) 【8 分鐘】</p> <p>→太陽能發電最大的優點(缺) 【8 分鐘】</p> <p><u>動能轉電_風力發電機~~~</u></p> <p>→風力發電最大的優點(缺) 【5 分鐘】</p> <p>為什麼風力發電機轉得很慢還能發電？其實原理很簡單，你知道嗎</p> <p><u>熱能_石化、核能、地熱~~~</u></p> <p>→再生能源有哪些？太陽能、風力、水力、地熱、生質能！ 【10 分鐘】</p> <p>→風力是便宜的能源。現在，風力發電已經可以輸送到電網最終供消費者使用。風力推動渦輪機成本低，也不受石化燃料價格影響。風力也不像石化燃料需要開採、鑽探或運送到發電廠。石化燃料越挖越少，價格不斷上升，風力發電的成本則因為科技進步逐漸下降。 【5 分鐘】</p> <p>→水力(潮汐)可以發電，更不會產生溫室氣體。水通過地球的水循環系統不斷地補充，所以也是再生能源的一種。 【5 分鐘】</p>	<p>課堂實作表現</p> <p>課堂實作表現</p>	<p>一節課 45 分鐘</p> <p>一節課 45 分鐘</p>

<p>→地熱發電不會製造污染或溫室氣體…。【5 分鐘】</p> <p>→生質能源(優缺)是利用植物等有機物質，通過氣體收集、氣化、燃燒和消化作用等技術產生能源。…。【5 分鐘】</p> <p><u>光能_太陽(光)能~~~1</u></p> <p>→太陽能有兩種，一是光伏能，另一項是太陽熱能。光能轉化成電力，透過釋放電子（負極粒子）的半導體物料來產生電能。【5 分鐘】</p> <p><u>動能_風力、水力、海洋~~~1</u></p> <p>→風力是便宜的能源(優缺點分析)。【5 分鐘】</p> <p>→水力(潮汐)可以發電，更不會產生溫室氣體。水通過地球的水循環系統不斷地補充，所以也是再生能源的一種。</p> <p>●</p> <p>●<b>透過方法讓電產生(活動三)</b></p> <p>●<b>課程活動介紹</b></p> <p>●手搖發電利用不同的相關電子零件組合各部位零件。其次再利用相關進行焊接作業。最後進行功能測試</p> <p>●<b>學習表現</b></p> <p>學生對於手搖發電設計能夠具備手搖式與手電筒二合一方式進行學習能夠了解八年級能源與動力所運用學理與自然領域電的理解進行實作</p> <p><u>科技本質~~~</u></p> <p>→能源系統轉換動能（核心價值）</p> <p><u>設計與製作如何進行生活科技教學？~~~</u></p> <p>→如何透過專業教學掌握住能源與動力的核心價值才是更值得努力的方向！</p> <p><u>科技應用與機工具應用，實踐生活科技的~~~</u></p> <p>→核心價值，滿足喜歡動手實作學生的學習需求，培育未來的關鍵人才！</p> <p><u>科技與社會_改變其他領域對於科技領域看法與想法~~~</u></p> <p>→科技生活環境帶來的改變與影響</p> <p>●<b>教學流程</b></p> <p>●與自然領域有約(能源與動力)</p> <p><u>七年級課程延續八年即進行~~~</u></p> <p>→本次課程將學習延續七年級機構與結構設計後將由三視圖設計規畫方式進行製作多款不同(方型、三角型、特殊幾何造型)等，再利用機工具線鋸機精準切割組裝成型。</p> <p>→利用桌上與手電鑽進行鑽孔製作。</p> <p>→運用飲料空瓶進行電子焊接結合與設計多功能款式</p> <p>→課程規畫讓學生可以很快複習機構結構後並可以運用於八年級能源與動力課程設計可提高學生快速認識新課綱規劃內容與木材加工的基本程序，得到自造的成就感。</p> <p>→接觸機具時需注意的安全操作觀念</p>	<p>課堂實作表現</p>	<p>4 節課 180 分鐘</p>
---	---------------	------------------------



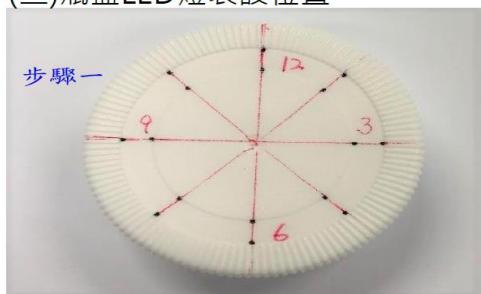


## ● 手搖發電材料組合表



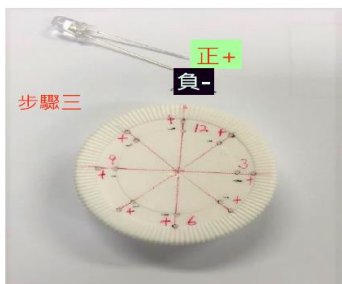
- 材料內容:
- 1.透明塑膠瓶+瓶蓋(PP材質)350cc\*1個
  - 2.TT直流減速馬達(減速比1:48)\*1個
  - 3.橡膠車輪直徑65mm寬27mm\*1個
  - 4.9v電池盒扣\*1個
  - 5.二極體\*1個
  - 6.電容\*1個
  - 7.束線帶\*2條
  - 8.led燈珠\*8個
  - 9.電阻\*1個
  - 10.9V電池\*1個
  - 11.電芯線1mm(紅.黑)各60cm
  - 12.製作分解說明書

## ● (二)瓶蓋LED燈裝設位置



- 1.利用時鐘位置概念，定出12-3-6-9的位置後，然後利用12跟3中間點，3跟6中間點，6跟9中間點，9跟12中間點，將它一一描畫出，LED共8孔位(步驟二)
- 2.利用圖釘或2mm鑽頭進行

再取LED燈珠測間距的距離作記號如圖步驟一



- 3.將LED燈孔位都鑽好位置後，取LED燈珠一一將它分別置入孔位(步驟三).
- \*LED燈長針腳是正+極，短針腳負-極。

\*注意長.短針腳方向要分開，長腳在外，短腳在內(步驟四)

- 4.先將瓶蓋翻至背面後，負極(短針腳確認)如圖步驟五



步驟六



步驟七



步驟八

5.再把短針腳(負極)——將它按壓下如圖步驟六

6.先焊接負極如步驟七，負極焊接完成圖請參考(步驟八)。



步驟九



步驟十



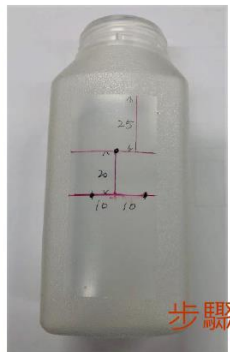
測試

7.將正極(長針腳——將它按壓下如步驟九，再將正極(長針腳)焊接完成如步驟十，可用電池測試LED燈運作是否正常發亮。

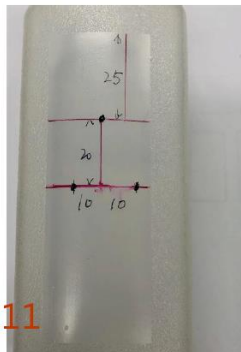
### (三)瓶身鑽孔位置製作



瓶身商標處



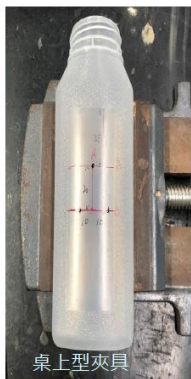
步驟11



1.瓶身商標處  
2.5CM中心點  
·再取中心A  
點，然後再由  
A點向下2CM  
中心取B點，  
再由中心B點  
(左右各1CM)  
請參考步驟11  
圖。



側邊夾具



桌上型夾具



瓶身商標處鑽孔



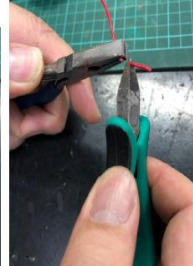
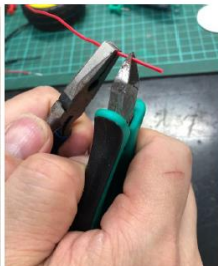
側邊鑽孔

2.使用8MM鑽頭進行瓶身鑽孔，鑽孔前須使用相關夾具(側型夾具或者桌上型夾具)，讓學生安全操作鑽孔。

3.在瓶身側邊刻度200ml處引孔(引孔是要放置電源開關的)。

(四)將電線剝線，除了使用剝線鉗之外，也可以使用斜口鉗/虎口鉗

1.斜口鉗.虎口鉗運用方法參考如下圖





### (五)將TT馬達的銅片焊接上電芯線



1.先TT馬達圖中頂部的透明束帶先拆掉.



2.取已剝完黑.紅電線處折彎.



3.折彎完後，分別將黑.紅電線勾在TT馬達銅片兩處.



4.進行焊接，先焊接紅色線

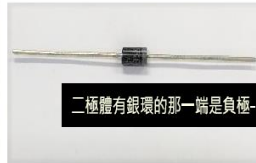


5.再來焊接黑色線

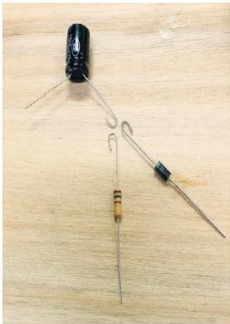


6.TT馬達銅片上焊接電線已完成.

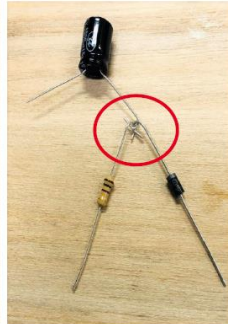
### (六)電容+電阻+二極體焊接



1.認識電容.電阻.二極體(參考圖解說明)



2.將電容長腳(正極)+二極體銀環那一端(正極)+電阻分別折彎成小勾勾.



3.折彎成小勾後，紅色圈起來的位置(電容正極+二極體正極+電阻)勾在一起.



4.在將勾在一起的點焊接牢固.



5.電容正極+二極體正極+電阻(焊接完成)

### (七)瓶蓋LED(黑.紅線)焊接

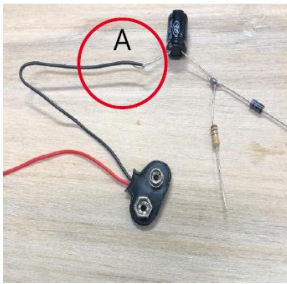


步驟12

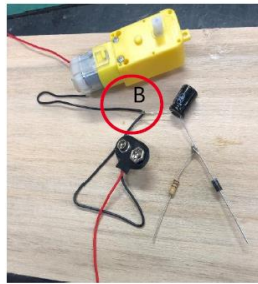
1.紅色線是焊接LED正極  
2.黑色線是焊接LED負極  
\*參考圖步驟12



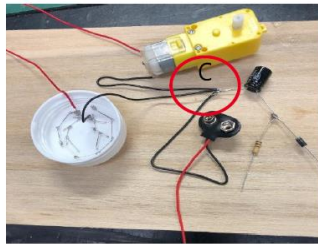
(八) 九V電池扣(黑負極線)--A TT馬達(黑負極線)--B  
瓶蓋LED燈(黑負極線)--C  
A+B+C焊接在電容元件的負腳(負極)



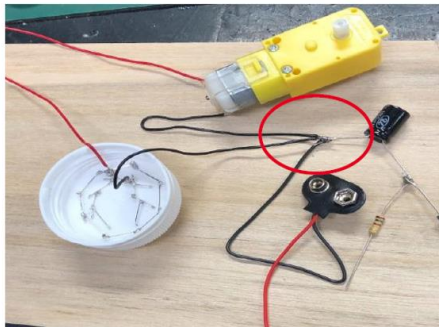
1.取9V電池扣黑負極線折彎成小勾，勾在電容負腳(負極)--A點



2.取TT馬達(黑色負極線)折彎成小勾，勾在電容負腳(負極)--B點



3.瓶蓋LED燈(黑色負極線)折彎成小勾，勾在電容負腳(負極)--C點

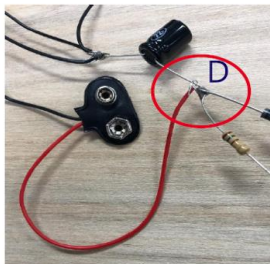


4.A+B+C焊接於電容負腳(負極)



5.焊接完半成品

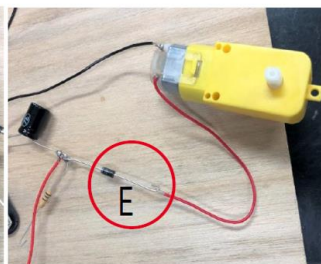
(九)9V電池扣(紅正極線)--D TT馬達(紅正極線)--E  
瓶蓋LED(紅正極線)--F  
D+E+F紅正極線分別焊接在個別電子元件上



1.取九V電池扣(紅正極線)彎個小勾，勾在電容元件正腳(正極)--D點



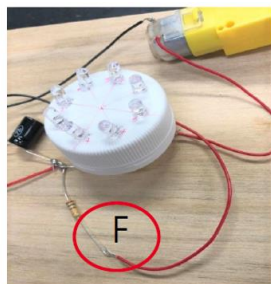
2.將D點焊接完成



3.取TT馬達(紅正極線)折彎成小勾，勾在二極體正腳(正極)--E點



4.將E點焊接完成



5.瓶蓋LED(紅正極線)彎個小勾，勾在電阻腳位--F點

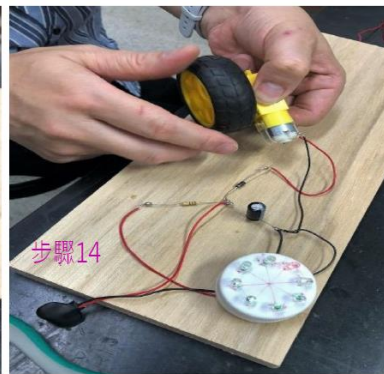
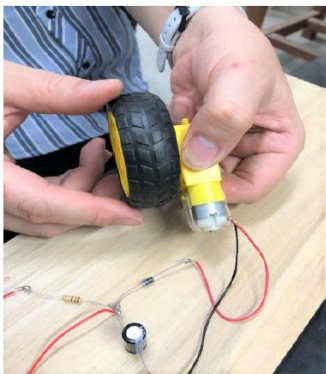


6.將F點焊接完成



7.焊接完之後，先行測試看看LED燈是否發亮，步驟13圖(是使用電池測試)

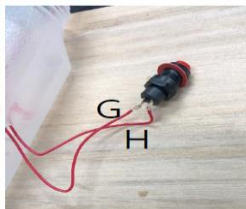




8.焊接完之後，  
另一個方法測試  
取TT馬達+輪胎  
測試(步驟14圖)

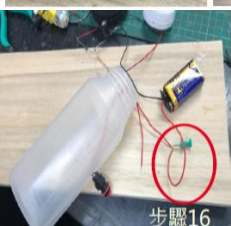
步驟14

(十)開關電源線分別焊接電池扣與二極體負腳(負極)或電阻腳位



步驟15

1.取開關跟電源  
線長15CM\*2條  
·分別G.H勾在  
電源開關上將它  
焊接(步驟15).



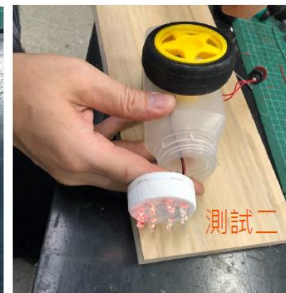
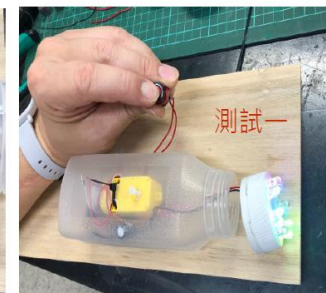
步驟16

焊接完成

步驟17

2.電源開關的G線  
要焊接在電池扣  
紅線上(步驟16)將  
它焊接，再取H紅  
線焊接於二極體  
的負腳(負極)或電  
阻腳位也可(步驟  
17).

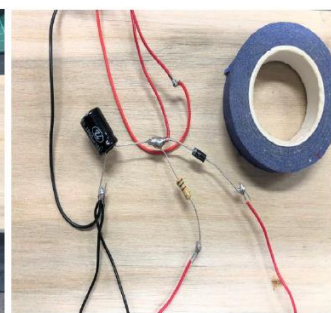
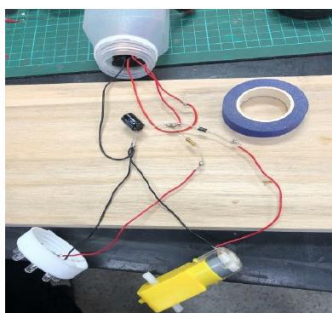
(十一)整體線路焊接完成後，一一測試電路的功能，將所有線路置入瓶身



1.將TT馬達用束線帶固定後  
\*測試一

2.再與電源開關進行測試

3.再將輪胎固定於TT馬達  
測試(\*測試二)



4.整體線路測試二次  
完成後，再檢查仔細  
一下焊接部分，看看  
哪裡需要再補強的.

 <p>步驟18</p> <p>5.檢查線路完整無誤後，將裸露的電線用電工膠帶絕緣。 (步驟18)</p>	 <p>6.將所有線路塞入瓶中，裝上開關後，即完成作品。 *為了讓手電筒方便更換電池，電子元件要先塞入瓶中，最後才放進電池。</p>	
  <p>手搖發電LED手電筒完成品</p>		
<p>教學設備/資源：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1.手電鑽與 6~8MM 鑽頭</li> <li>● 2.30~40W 焊槍與鉛錫</li> </ul>		
<p>評量方式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 依照學生 LED 發光二極體焊接點</li> <li>● 依照手搖發電方式 LED 亮</li> <li>● 依照手搖手電筒焊接 LED 亮</li> <li>● 依照手搖發電亮與手電筒皆可以亮</li> </ul>		
<p>附錄：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 。</li> </ul>		

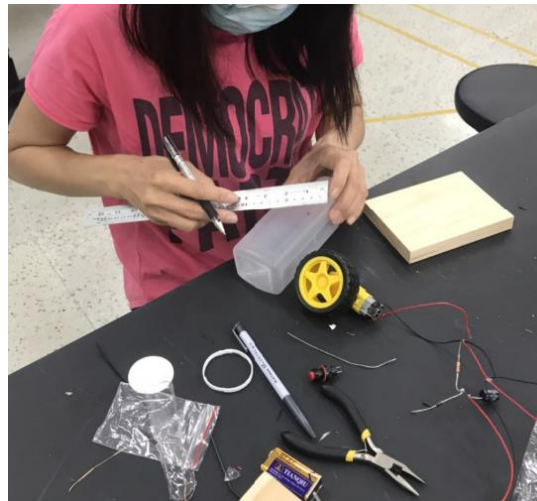
#### 四、教學成果與省思

這實際應用實作活動引導學生群具有如何將科技問題解決歷程與工程設計歷程應用於實作教學活動中，以藉此培養國中階段的科技問題解決能力，以奠定日後高中階段的工程設計能力。





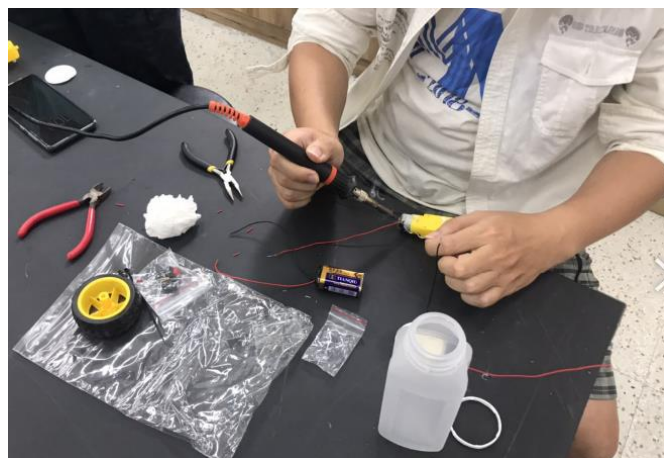
LED 發光二極體焊接方式



手搖發電瓶身設計與製作



LED 與瓶身組合



焊接測試



手搖發電LED手電筒完成品

# 學習單

班級： 座號： 姓名：

1.動手搖一搖吸管，LED 燈就亮起來了。

( 1 ) 大家一起搖，誰的燈比較亮？為什麼？

( 2 ) 改變哪些原因可以使燈較容易發亮？

( 3 ) 想想除了手搖之外，還有什麼方式可以發電？

2.操作手搖發電機，可以改變哪些因素增加發電效果？

3.操作手搖發電機，可以改變哪些因素增加發電效果？

4.請你發揮想像力，利用再生能源設計一個簡易的發電機，把草圖畫下來並用 文字加以說明。