

SH13. 節能 LED 燈

設計者:陳建治

設計理念:

學生了解節約用電的重要性，若能透過程式設計製作節能 LED 燈，可以了解透過科技也能夠做到節能目的。

透過製作節能 LED 燈學習程式設計與燈具設計，也能計算節能效率。

本課程建議能整合科技領域及探究與實作課程進行教學，並應用在設計學校裝置節能燈具的地點，建立智慧居家生活概念，能將科技技術融入居家生活中。

主題架構說明:

教學單元	學習活動	學習重點
探究與實作~ 節能篇	製作節能 LED 燈	本課程強調科學、科技、工程、藝術等結合，利用程式撰寫與製作 LED 燈，外型包覆燈籠或立體圖卡，成為一個節能夜燈

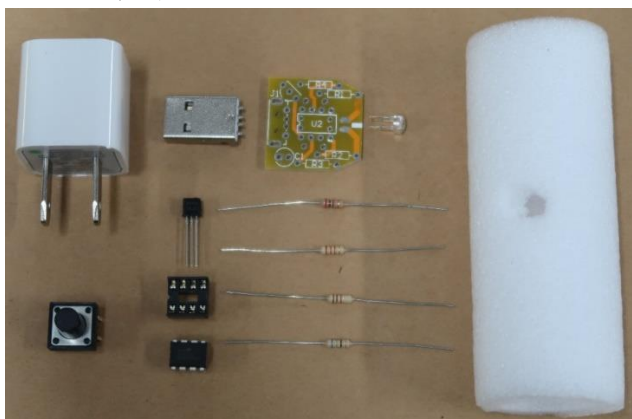
教學單元設計

領域 / 科目		■自然 ■其他: <u>科技</u>	關鍵詞	程式設計、節能燈具	
學習階段		高中職	節數	2	
核心素養		自 S-U-A2 能從一系列的觀察、實驗中取得自然科學數據，並依據科學理論、數理演算公式等方法，進行比較與判斷科學資料於方法及程序上的合理性，進而以批判的論點來檢核資料的真實性與可信性，提出創新與前瞻的思維來解決問題。			
學習重點	學習表現	運 t-V-2 能使用程式設計實現運算思維的解題方法。 運 c-V-3 能整合適當的資訊科技與他人合作完成專題製作。 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。			
	學習內容	科技的本質 生 N-V-2 工程、科技、科學與數學的統整與應用。 設計與製作 生 P-V-1 工程設計與實作。 科技的應用 生 A-V-2 機電整合與控制的設計與應用。			
議題融入	實質內涵	能 U8 運用知識，蒐集資料，並發揮創意，動手製作節能相關之實物作品。 環 E17 培養日常生活節約用水、用電、物質的行為，減少資源的消耗			
學習目標		探究與實作~節能篇 1. 利用程式撰寫與外型包覆燈籠或立體圖卡，製作節能夜燈			
教學設備/資源		教學設備： 電腦、單槍投影機或電子白板、節能 LED 燈具套件、自製簡報			
教學活動					
探究與實作~節能篇			時間 (分鐘)	學習重點	評量
一、引起動機： ● 日常生活中如何達到節電目的？ ● 教師與學生討論學校哪些地方可以做到節電目的呢?要如何做到呢？			10	環 E17	

二、發展活動：

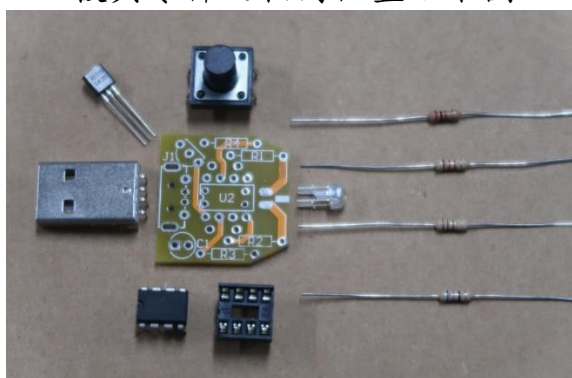
活動一 製作節能 LED 燈具

- 教師帶領學生製作節能 LED 燈具。
- 使用材料



(資料來源：陳建治)


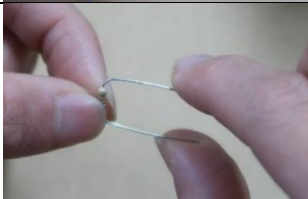
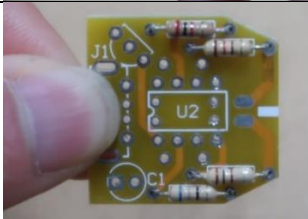
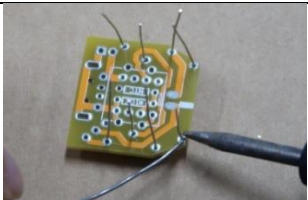
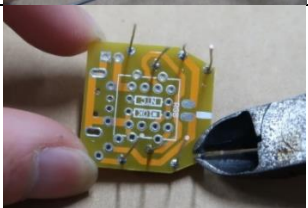
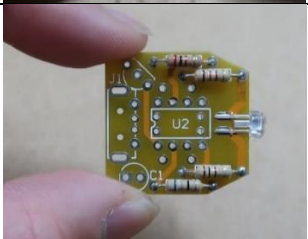
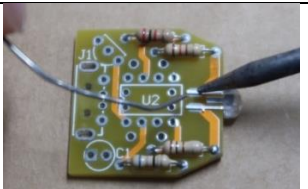
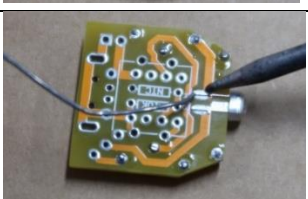
- 程式 (若有需進行 Arduino 教學者可參考，若無者可跳過)
- 製作：
 1. 在製作節能 LED 燈時，需用到的工具是電烙鐵，當電烙鐵插上電源後，電烙鐵前端的溫度會開始上升，溫度會高達 300°C ，使用時務必小心，以免燙傷。
 2. 銲接時，請依序，由小零件、高度低的零件先銲接。建議順序為：電阻、全彩 LED、USB、IC 座、電晶體、按鍵、充電頭、IC、泡棉管。電路板與零件之相對位置如下圖。

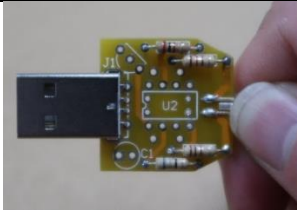
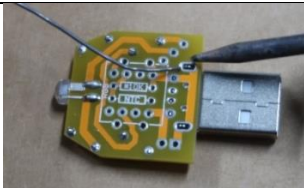
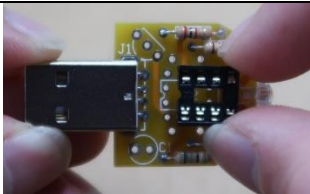
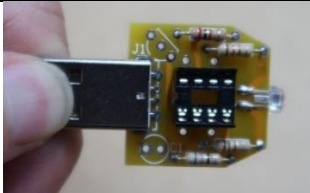
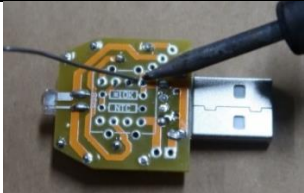
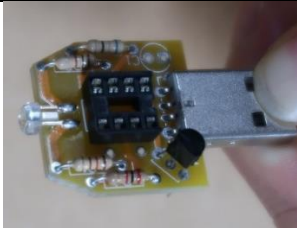
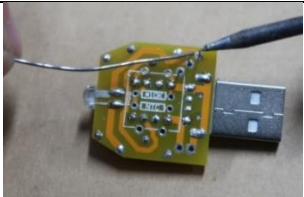


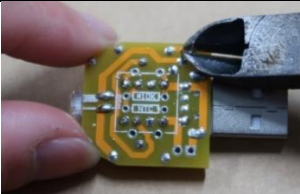
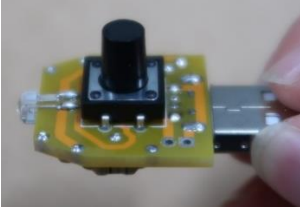
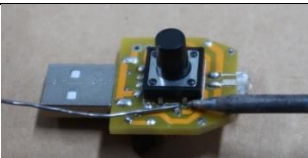
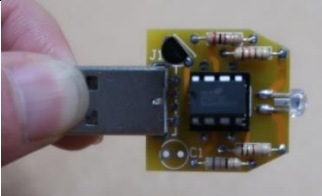




(資料來源：陳建治)

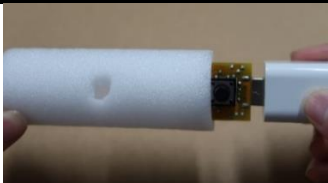


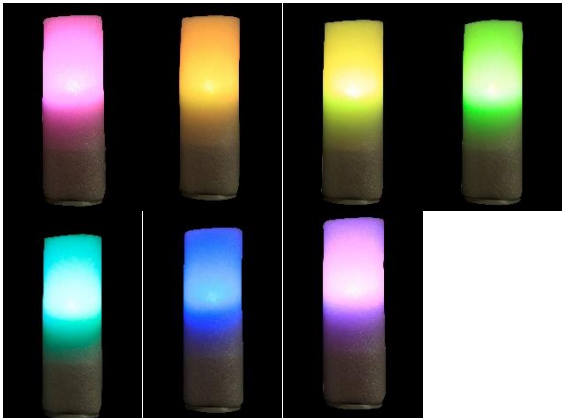
90

能 U8
t-V-2
c-V-3
c-IV-1
N-V-2
P-V-1
A-V-2

步驟	元件	工作內容	參考照片		
1	電阻	用母指與食指提取一個電阻。			
2	電阻	用另一隻手輔助，將電阻兩端之接腳，折彎成門字型。			
3	電阻	將電阻依電路位置擺置，電阻兩接腳無極性之分，但習慣上會將金色色碼置於右側。電阻須完全貼合電路板。			
4	電阻	將電路板翻面，進行電阻接腳銲接，要注意保持電阻與電路板的貼合。			
5	電阻	使用斜口鉗，將電阻銲接後多餘的接腳剪斷，盡量剪短。			
6	全彩LED	全彩LED有四支腳，另有一支只有一半長度，那是散熱金屬片，LED從電路板前端置入，注意散熱金屬片是在正面，這樣就不會搞錯方向。			
7	全彩LED	電路板正反兩面，各有兩個LED的銲點，依序完成銲接。			
8	全彩LED	反面的兩個銲點。			

9	USB 接頭	USB 接頭除有四支接腳外，兩側另有兩個金屬固定片，加強 USB 接頭與电路板的穩固。					
10	USB 接頭	USB 接頭兩側的金屬固定片先鉗，再進行四支接腳的鉗接。四支接腳中，电路板實際僅用到左右兩支接腳，取得 5V 之電源。					
11	IC 腳座	IC 有方向性，外觀上會有一缺口，當缺口朝左邊，從左下腳開始，逆時針順序 1~8，此即為 IC 接腳之編號。					
12	IC 腳座	IC 腳座是為了保護 IC 用，避免鉗接時溫度太高或鉗接過程疏失，造成 IC 的損耗，所以 IC 腳座也是依 IC 方向擺置。					
13	IC 腳座	將电路板翻面，進行 IC 腳座接腳鉗接，要注意保持 IC 腳與电路板的貼合。					
14	電晶體	電晶體有方向性，配合电路板上之半圓形狀位置，電晶體無法貼底，但盡量壓低高度，接腳長度約留 0.5 公分高。					
15	電晶體	將电路板翻面，進行電晶體接腳鉗接。					

1 6	電 晶 體	使用斜口鉗，將電晶體銲接後多餘的接腳剪斷，盡量剪短。					
1 7	按 鍵	按鍵裝置於反面，在電路板反面方形圖案兩側，各有兩個銲點，將按鍵接腳置入。					
1 7	按 鍵	因正面已經有擺置其他零件，銲接不太方便，所以按鍵就直接在接腳旁直接銲接。					
1 9	IC	所有零件都銲接完成，將 IC 插上，注意 IC 缺口方向，要與 IC 座方向一致，亦即 IC 缺口對著 USB 接頭。					
2 0	充 電 器	將充電器(俗稱豆腐頭)的外塑膠保護套移除。					
2 1	充 電 器	將製作完成的電路板與充電器結合。					
2 2	充 電 器	將完成品插上插座，進行功能測試。					
2 3	泡 棉 管	先將泡棉管口徑適度的撐大，以方便將電路板及充電頭置入。					

2 4	泡 棉 管	置入時，需注意泡棉管預留孔之位置，此為電路板置入後，按鍵欲露出的開孔。				
2 5	泡 棉 管	電路板置入泡棉管內後，按鍵可由預留孔露出。				
2 6	完 成	插上電源，大功告成。我們可以利用按鍵，控制節能 LED 燈的亮度與色彩。				
<p>節能 LED 燈顏色變化如下圖。</p> 						
<p>三、綜合活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 教師講評各組針對學校設置節能燈具作法。 ● 指導學生計算使用節能燈具能夠達到的節能效率。 				20		
<p>延伸閱讀 /補充資料</p>		<p>參考網站：</p> <p>1. 新一代 LVD 節能燈更省</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=079_ispAIsU</p>				

Arduino 參考程式

```
#define    pb1        2
//
#define    r_pwm      9
#define    g_pwm      10
#define    b_pwm      11
//
int  ii;
//
boolean  pb1_state;
boolean  pb1_record;
boolean  pause=0;
//-----
void setup(){
    pinMode(pb1, INPUT_PULLUP);
//
    pinMode(r_pwm, OUTPUT);
    pinMode(g_pwm, OUTPUT);
    pinMode(b_pwm, OUTPUT);
    pinMode(power_pwm, OUTPUT);
//
    pb1_record=digitalRead(pb1);
//
    analogWrite(r_pwm,255);
    analogWrite(g_pwm,255);
    analogWrite(b_pwm,255);
//
    pb1_record=digitalRead(pb1);
}
//-----
void loop(){
    //-----R
    analogWrite(b_pwm,255);
    analogWrite(r_pwm,0);
    for(ii=0;ii<255;ii++) {
        wait1:
        delay(10);
        check_button();
        if(pause) goto wait1;
    }
    //-----
    analogWrite(r_pwm,0);
    for(ii=0;ii<255;ii++) {
        analogWrite(g_pwm,255-ii);
```



```

wait2:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait2;
}
//-----R+G
analogWrite(r_pwm,0);
analogWrite(g_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
wait3:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait3;
}
//-----
analogWrite(g_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
analogWrite(r_pwm,ii);
wait4:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait4;
}
//-----G
analogWrite(r_pwm,255);
analogWrite(g_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
wait5:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait5;
}
//-----
analogWrite(g_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
analogWrite(b_pwm,255-ii);
wait6:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait6;
}
//-----G+B
analogWrite(g_pwm,0);
analogWrite(b_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {

```

```

wait7:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait7;
}
//-----
analogWrite(b_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
analogWrite(g_pwm,ii);
wait8:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait8;
}
//-----B
analogWrite(g_pwm,255);
analogWrite(b_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
wait9:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait9;
}
//-----
analogWrite(b_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
analogWrite(r_pwm,255-ii);
wait10:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait10;
}
//-----B+R
analogWrite(b_pwm,0);
analogWrite(r_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
wait11:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait11;
}
//-----
analogWrite(r_pwm,0);
for(ii=0;ii<255;ii++) {
analogWrite(b_pwm,ii);

```

```

wait12:
delay(10);
check_button();
if(pause) goto wait12;
}
//-----B+R
}
//-----
void check_button(){
    pb1_state=digitalRead(pb1);
    if(pb1_state==0 && pb1_record==1) {
        pause=!pause;
    }
    pb1_record=pb1_state;
}

```