

電子科技教學活動心得分享__以文稿架為例

楊馨鯨

萬芳高中生活科技教師

文稿架的這個教學單元的靈感是來自於八十九年的台北市生活科技競賽，那一次萬芳的表現並不理想，然而那年的題目給我滿大的興趣與震撼，我自己就想說，怎麼會有人能想出這樣的競賽題目，其實不只那一年，而是從工藝競賽轉變到生活科技競賽以來，每一次的競賽題目都能給我耳目一新的感覺，從這過程中可以了解到，舉辦單位的承辦人員和命題老師的用心，讓我在教學上也激發了不少靈感，慢慢充實了我原本空洞又老調的教學內容，這要感謝生活科技領域這個大家庭給予我的學習環境以及師長與生活科技教師同行們，無私的傾囊相授，在此跟大家說聲謝謝！

這此會投稿全是師範大學工業科技系林政宏老師的鼓勵和幫忙，才著手撰寫這份教學心得分享。回溯至三年前吧，由於對台北市八十九學年度生活科技競賽的題目深感興趣，認為可以實際運用於生活科技教學之中，因此我先請教其他學校的生活科技老師們，知不知道八十九年的台北市生活科技競賽試題中的光耦合電路是怎麼設計的，其電路圖、電路原理是什麼？可是好像沒有人對這有研究，萌生退意時，就有同行教師建議去問當時的命題教授，因此藉由工業科技教育系游光昭教授介紹，我才與當時的命題委員之一林政宏老師搭上線的。

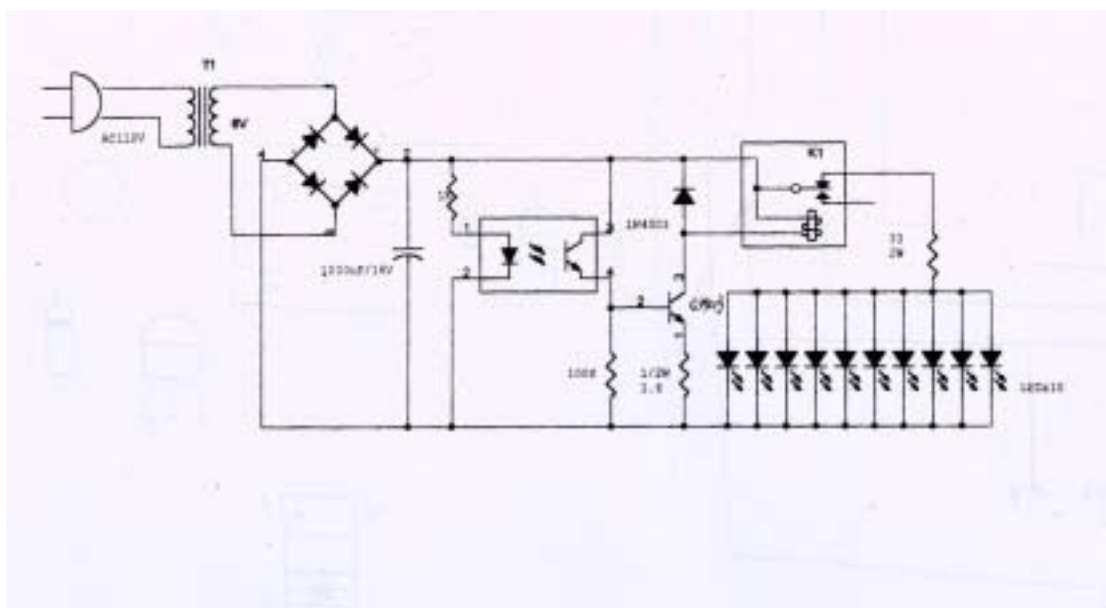
我與林老師聯絡上之後，林老師就寄給我一份八十九年生活科技競賽試題的樣本和電路圖，為了更深入瞭解該電路原理，後來我和林老師約了一個時間去師大找他，他為我講解這個電路的動作原理，並建議改用 LED，因為這是最近當紅的電子元件，那如果要實用的話，電源改成交流電會比較好。後來林老師把電路圖畫給我看，並給了我當時生活科技競賽的合作廠商李經理的聯絡電話，於是事後我又和這位廠商聯絡之後，他找了一個時間到我學校來跟我談，他了解我要的東西之後，開始張羅材料，並請內湖高工電子科楊老師幫忙，那位楊老師還請電子科的選手做了一個樣品，然後李經理再拿給我看，這樣的樣品是否是我要的，我看了之後覺得不錯，稍加修改之後，就成了我現在教學的光耦合電路了。內湖高工的楊老師同時也用 ORCAD 畫了一張電路圖給我，在此一併感謝。

當初只想到這單元做成文稿架的型式，或許學生做完作品，拿回家用的到，不管是拿來固定文件或擺放照片等，都是不錯的應用！可是功能性強不強，學生的用心設計也是很重要的。電路確定沒問題之後我就和另一位廠商聯絡請他幫我準備木板，他幫我準備兩種大小不同的尺寸的木板，一個當底座，一個當紙的靠背用。可是呢！算一算 超出了我的預算，這樣一份材料要 250 元，我嚇了一跳！於是就東減減，西減減，LED 後來只用了十顆，兩塊洞洞板也不敢用太大的；木板呢？用夾板就好，這樣一減還是要 200 元，我心想沒關係，姑且做做看，搞不好教學效果不錯，因為這個單元除了必須瞭解電子電路之外，還要有識圖的概念，再加上一點木工，最後還可加一點彩繪，教學範圍涵蓋廣泛，對學生應該裨益良多，經過反覆修正後，文稿架所需的材料清單詳如表一。

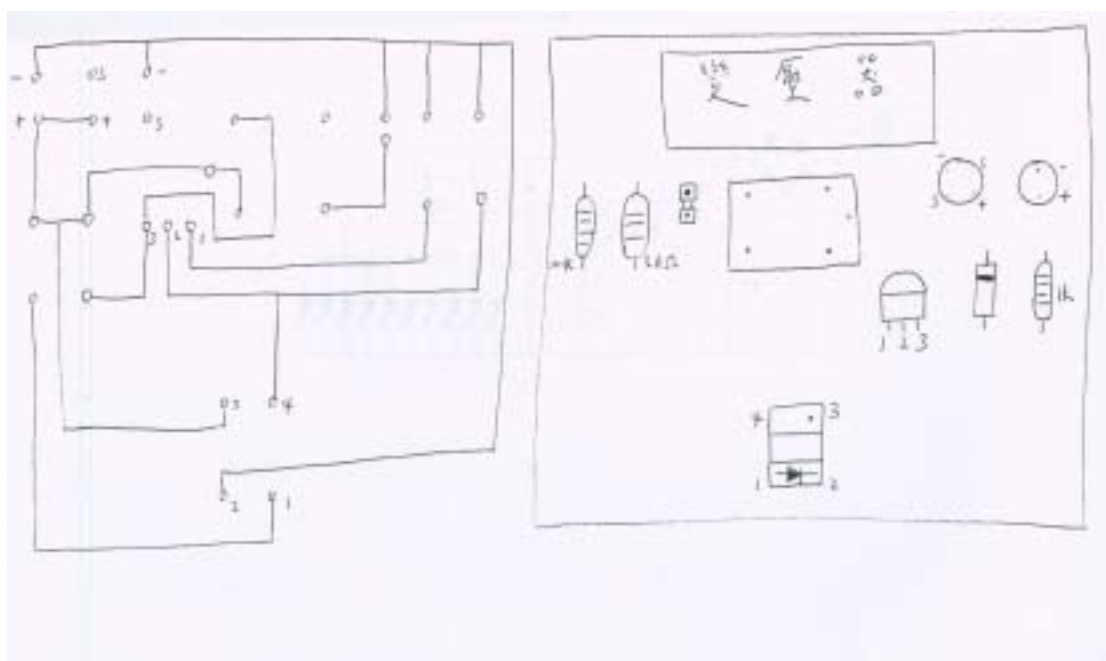
表一、文稿架材料清單

品名	數量
光耦合器	1 顆
Relay 6V(1a 1b)	1 顆
橋式整流器	1 顆
變壓器 110V 轉 6V	1 個
1N4003 二極體	1 顆
100K 電阻	1 顆
33 Ω 2W 電阻	1 顆
9013 電晶體	1 顆
1K Ω 1/4 W 電阻	1 顆
超亮度 LED	10~15 顆
萬用電路板 8.3cm x 8.3cm，小點 30x30 點	2 片
木板尺寸約 10 cm x 10cm x 1.2cm	1 片
木板尺寸約 30cm x 20cm x 0.5cm	1 片
單芯線 直徑約 0.5mm	1 條
電線剝鉗	2 個
熱縮套管 長約 2cm	2 個
110V 電線及插頭	1 條

L 型固定夾	4 個
木螺釘 長5mm	8 顆
銅柱1cm、銅帽0.5cm	4 組
鉛錫	數條
電解電容 1000uf/16V	1 顆
鍍錫鐵絲 直徑 0.3cm	1 條



圖一、文稿架電路圖



圖二、文稿架電路實體圖

一開始我只準備相關材料和電路圖（如圖二）給同學，做完電路講解說明之後，就請他們將電子零件放到電路板上，然後再依照電路圖，焊接整個電路。雖然我已經重複講解二次，同學們還是看不懂這個電路圖，第一次在這個地方遇到瓶頸。經過分析，我發現雖然是同一張電路圖，如果不規範如何擺設電子元件與連線，同學幾乎是無法將電路做出來，因此後來我就畫了一張實體圖的範例（如圖二），請看不懂電路的同學跟著這張實體圖將電路做出來。有了這張實體圖之後，解決了大半的問題，大部份同學也比較知道該怎麼做了。

此外，在我給學生的實體圖中，大部份的電子零件都放在電路板的後半部，前面只放一個光耦合器，會這樣子擺放，是為了到時候要固定木板時預留空間，這樣木板會比較容易固定上去，比較不會卡到！

在做電路的銲接時，必須詳加講解的是光耦合器，因為它有四隻腳，且有極性之分，接錯的話，就完全沒有功能，可以的話需要用三用電表量一下極性，如果按照電路圖做的話，腳三和腳四要對調，這樣就可以了，如果是依照實體圖做的話，就案照圖面上的指示接線就可以了。

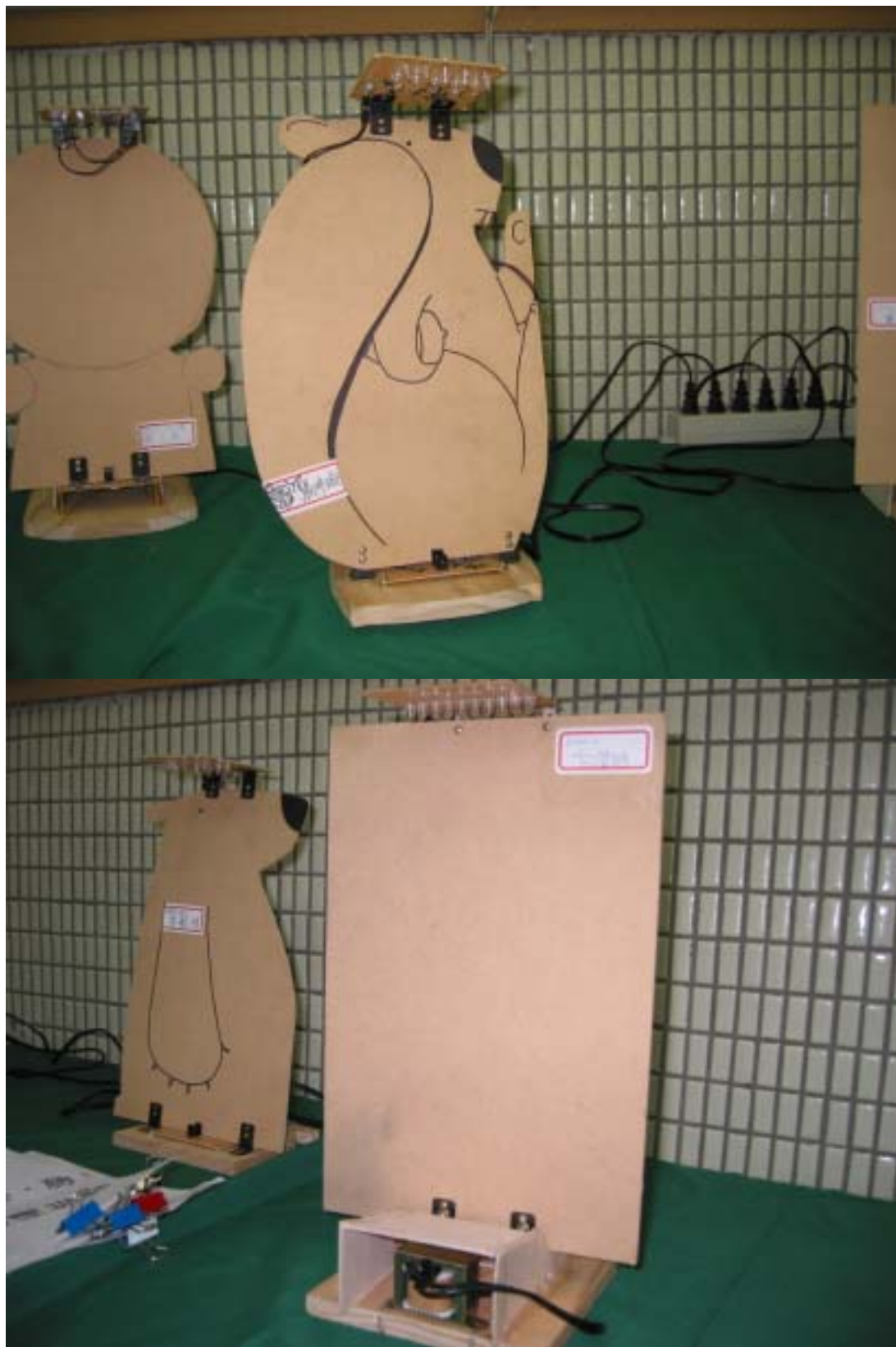
教學過程中，有一個最常發生的問題，就是同學做完電路之後，而且做得很漂亮，銲點也很美，可是電路就是沒辦法正常動作。經過分析，我發現大部份原因都是發生在光耦合器上，往往將光耦合器接點重新銲過或更換新的之後，電路就可以正常工作了！此外，銲點要注意是不是有空銲的現象，有很多同學銲接的工作沒做好，造成電路沒辦法作動！

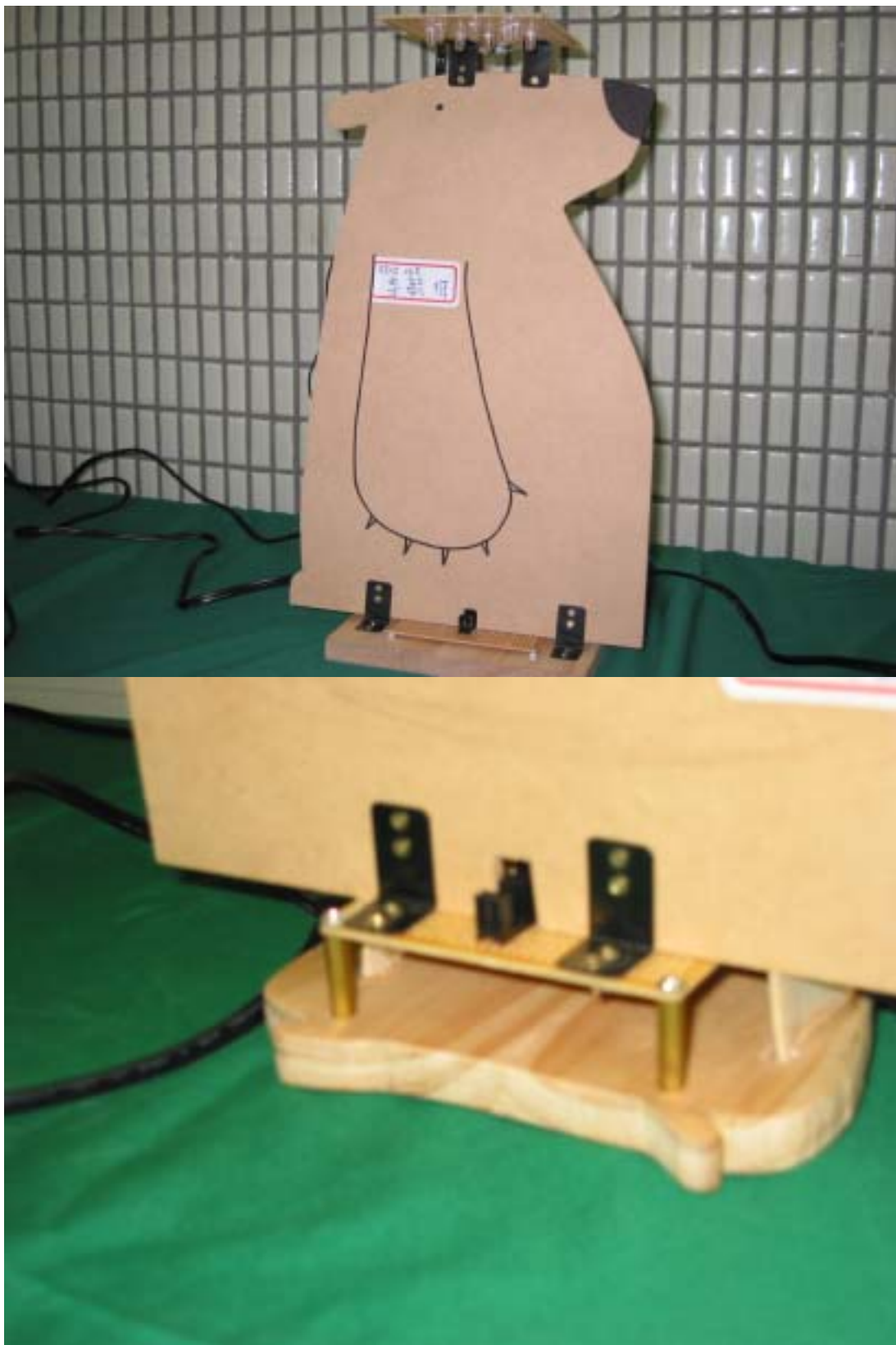
然後第二塊電路板要把 LED 銲上去，放上去的位置和圖案，可讓同學自由發揮，只要 LED 的極性接對就行了，LED 的分正負極，正極接正電壓，負極接負電壓，所有的 LED 必須並聯。這個部份同學比較沒有問題，但有時候會發生同學因為把 LED 的腳剪斷之後分辨不出正負極，這時候需要教導學生如何利用三用電表辨別 LED 極性。

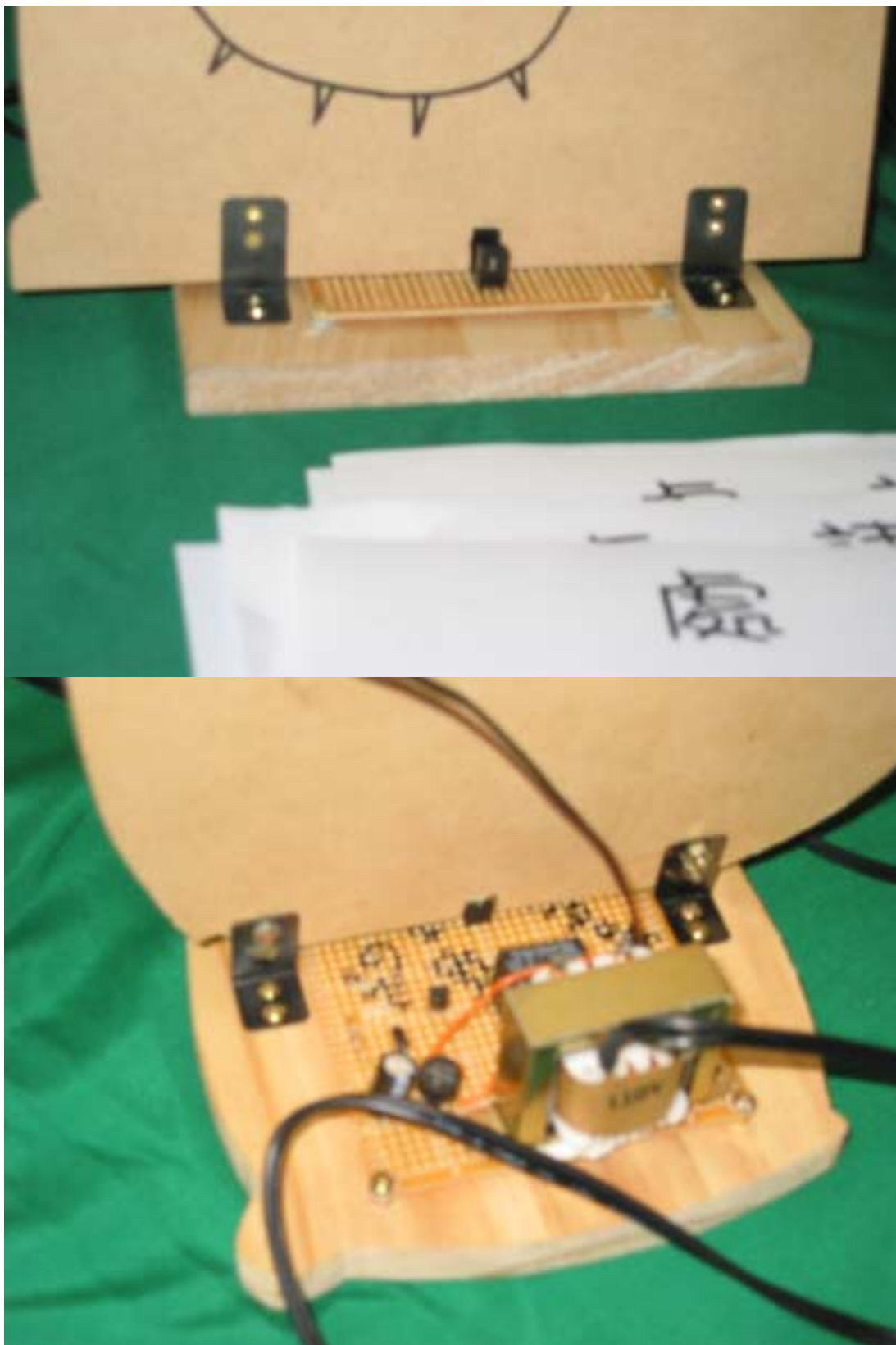
電路的部份完成之後就可以開始做木工的部份，一開始，木板可以依照自己的喜好，用線鋸鋸出自己設計的造型，然後用銼刀和砂紙將表面處理一下，再來是在比較厚的木板上鑽四個孔，這是預留給電路板上螺絲上鎖用的，孔鑽好就可將主電路板鎖在木板上面了，然後再將薄的木板用 L 型固定夾鎖在主電路板或是底座木板上，然後再將 LED 那一塊電路板固定在薄木板的上面適當的位置。最後在下面的基座上用薄木板將電路蓋起來，稍微美化一下，這樣就大功告成

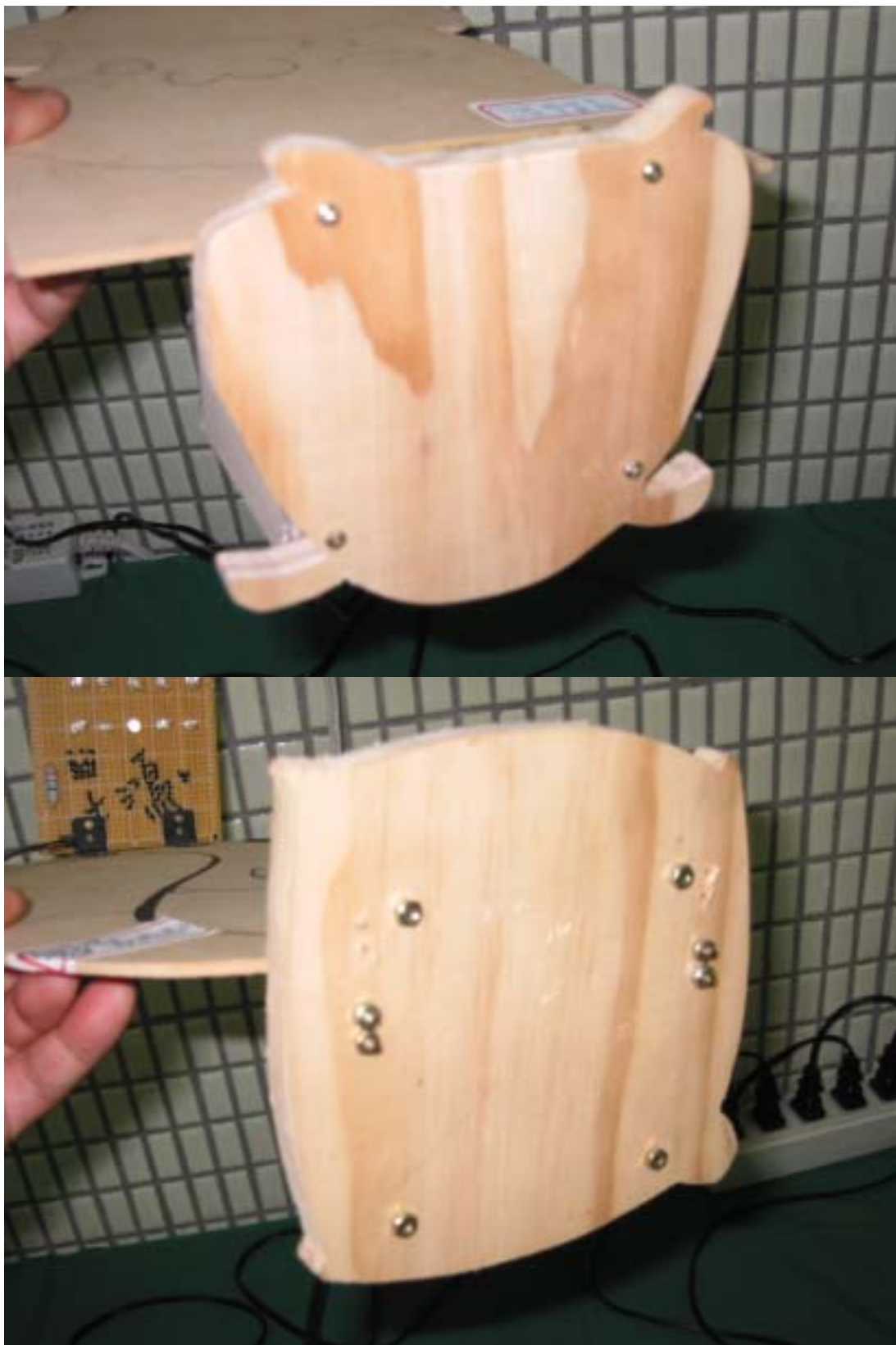
了！

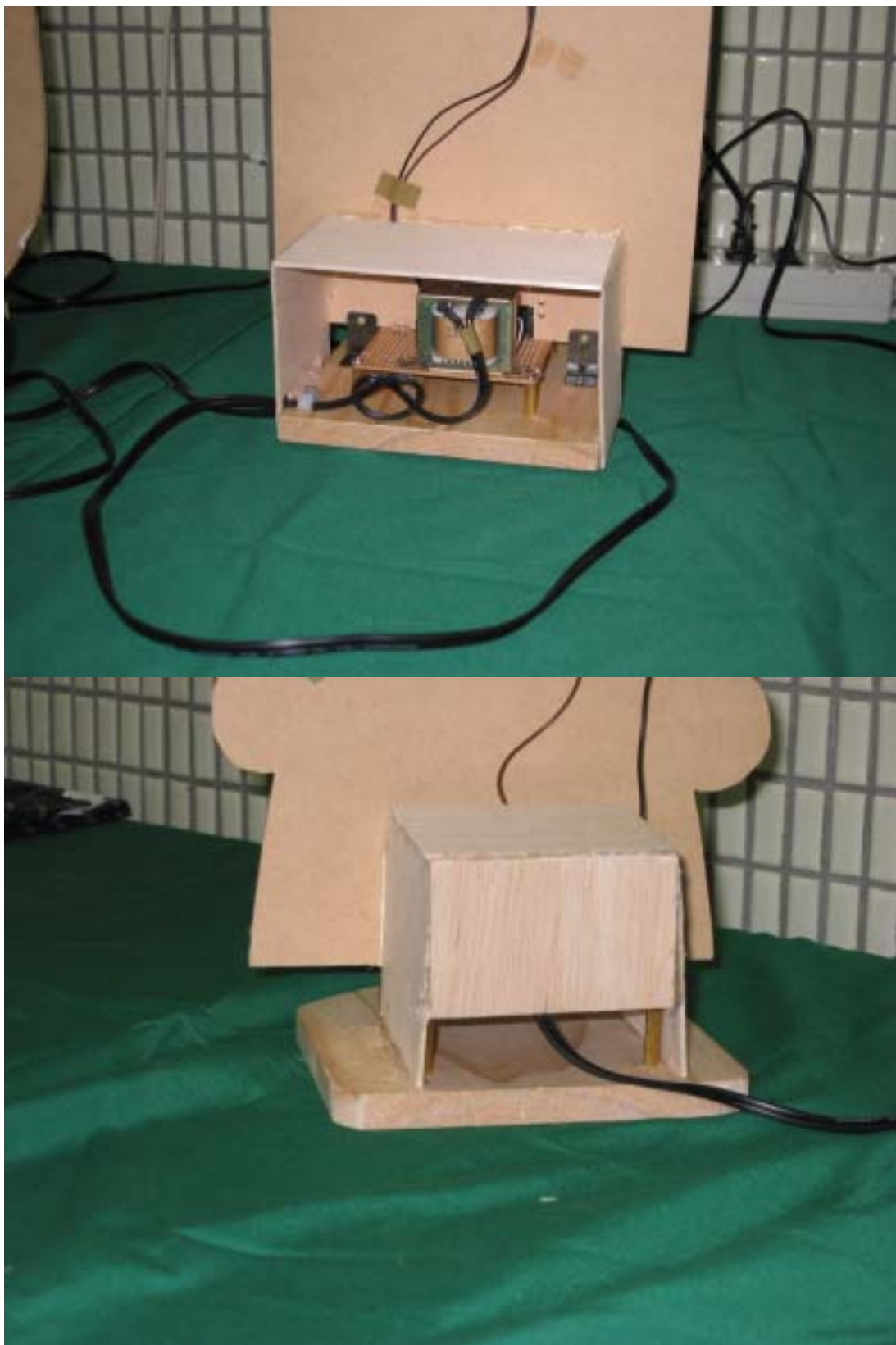
以下照片是一些同學的作品：

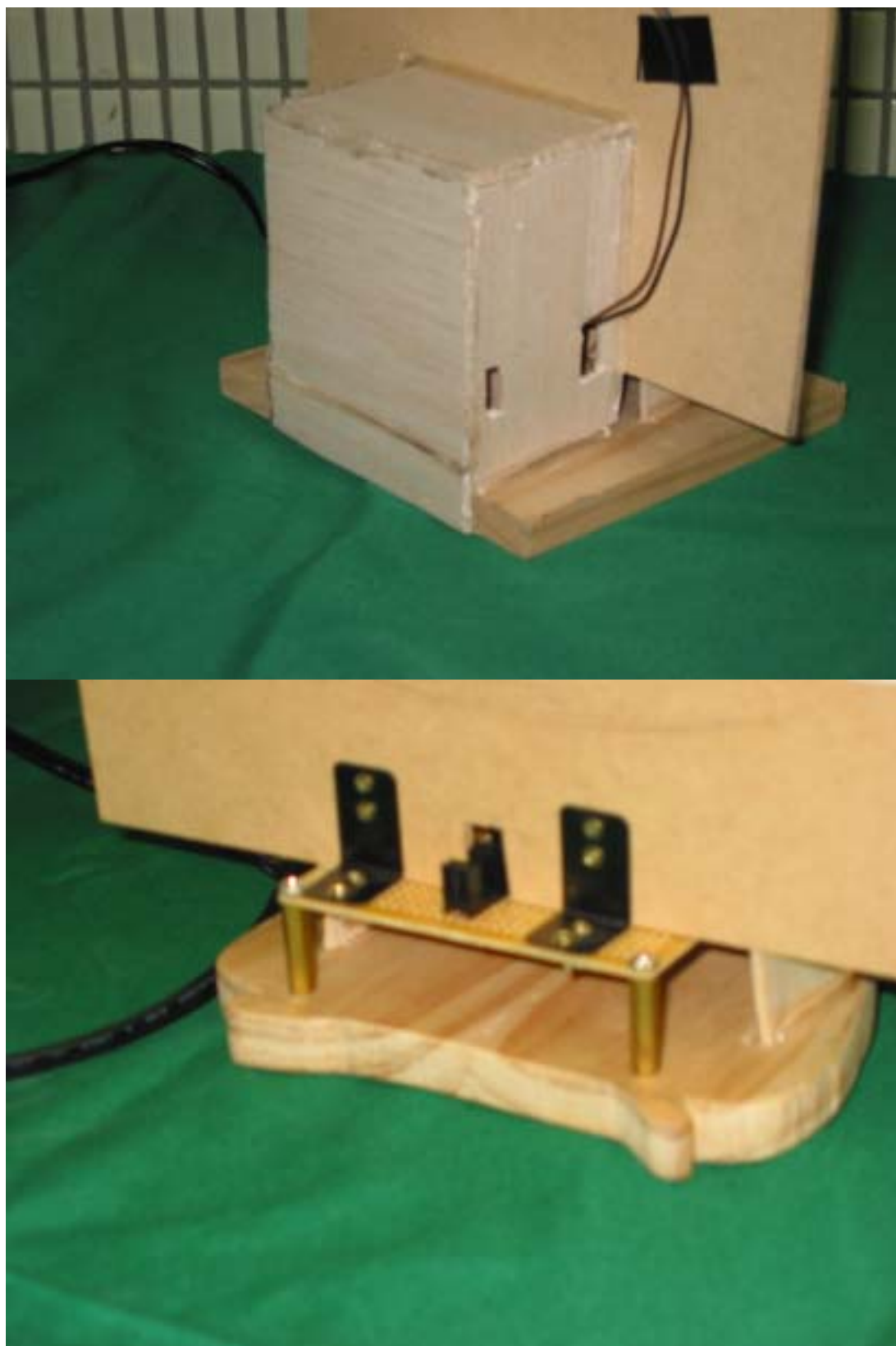












結論：

在教學的過程，雖然我已經幫學生解決很多問題了，但有些學生還是覺得這個教學活動有些難度，當他們不會做的時候，我就必需幫他們解決，或是請其

他比較有概念的同學協助，雖然同學會助相幫忙，可是我還是覺得每一節課還是很忙，不過到最後收穫最多的還是自己。有一些同學因為不會做，上課也不認真聽，也不願意用心，然後就只會抱怨：我們為什麼要做這個，我以後又不從事這一行！感覺上有不少的同學有這樣的想法，他們這樣問，也讓我感到難過，我心想：為什麼現在孩子這麼功利又短視，而且沒有遠見。個人認為很多的能力、很多的靈感及對事情的圓融態度，都是靠著很多過去經驗的累積的。例如：有一次鄭石岩老師到我們學校來演講，他談到了他高中時代曾有一段的水果批發的經驗，為了生活讓他走出校園，投入市場，每天太陽還沒出來就得起床趕往市場，忙著水果批發的生意，也常常因為工作關係，而擔誤了到校時間，被學校師長不諒解，當時他最多一天賣兩千多斤的水果，以一個高中生來講，這已經很不簡單了，做生意看起來和他後來的專業似乎沒什麼關係，但在有形無形中，對他未來有很大的幫助。有刺激才有反應，學習要多元，我們的成長才能夠完整！這是我一點小小的看法！

這個單元的設計，還不是很完整，這個電路裡頭主要是變壓器、橋式整流器、繼電器、光偶合器（光遮斷器）還有最近流行超亮度的 LED 的應用，我覺得這些電路還可以做更好的應用，還可以用心，一方面可讓學生了解電子電路基本概念，認識一些電子零件的功能，還有讓學生了解一個現代科技的產物，背後要靠很多人的努力的，有一句話說：「一日之所需，百工斯為備。」，學習用感恩心情來生活！

以上是我一點小小的教學心得，感謝林政宏老師的指導，李經理和內湖高工電子科楊老師的幫忙，我才有可能完成這一個單元活動，更要謝謝大家的鼓勵！希望日後能有機會再跟大家分享！