

治平學校財團法人桃園市治平高級中等學校

「治有發想」計畫—生活科學微課程發展計畫

壹、依據：教育部 109 學年度高中職適性學習社區教育資源均質化實施方案辦理。

貳、目標

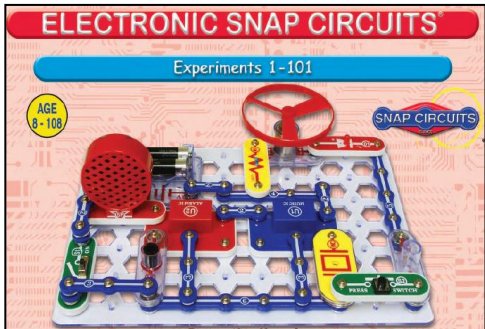
- 一、結合區域資源，提高就進入學的比例。
- 二、活化實驗內容，體認生活科學的應用。
- 三、提高學習動機，達到適性揚才的目標。

參、辦理單位

指導單位：清華大學、主辦單位：治平高中、協辦單位：桃園區國中端輔導室。

肆、辦理方式：國中學生共 80 位(10 人一組，共 8 組)，教授與校內教師授課 7 節，成果發表 1 節。

伍、課程內容安排規劃：

時 間	主 題	課 程 概 述
07:30-08:00	報到及開場	簽到領取課程資料
08:00-09:00 9:00-10:00	生活中實用電子電路-I	一、Snap Circuit 電路實作目的：善用鈕扣式電子電路套件組，引導有效學習實用且有趣的各種日常生活多常見的應用電路實驗。 I. Snap Circuit 電路動手組裝篇 I：生活中實用之光源和馬達組合實用電路實驗 DIY 與其探究 運用美商開發的鈕扣式電路(snap circuit)元件套件組，探究基本且有趣的基本電子電路。此套件內所有的零件經過精心設計，不需要任何焊接或額外工具輔助，只要像扣鈕扣一樣將各種零件扣組在一起，即可完成電路組裝。   本研習透過學員自己實際動手組裝可達 100 多組以上於生活中實用、有趣、簡單易學且具親和力的電子電路，使學員能深入淺出地理解日常生活中實用的基本電子及電路知識。經此研習活動，相信您也可以成為電子電路的科學與技術達人喔！ 善用電子積木套件組，可讓原對電子電路完全沒有概念的 K12 師生或甚至成年人都可以透過自己動手做組裝的過程，學習各種基本電子零件和簡單電路的特性與功能。經由講員精彩的演講和彩色的電路圖示，就可以自己組裝完成各式實用且有趣的應用電路，並熟悉電子電路的工作原理和效用，如各種不同控制方式的音樂播放、防盜和滿水警報器、門鈴等多種生活中實用的電路裝置。甚至還可以跟朋友一起設計並進行一些有趣的電子遊戲。
10:00-11:00 11:00-12:00	實用電	II. Snap Circuit 電路動手篇 II：生活中各式實用聲音產生和聲控電路 DIY 與其探究 探討音樂 IC，警車、消防車和救護車的三種警鳴聲，電動玩具或遊戲中的槍聲、

	子 電 路 -II	或電影中的各式音效如何從電子電路產生。這些有趣的聲音產生的方式在日常生活可以做什麼用？ (28) More Sounds ●維持VW連線，再額外連接X & Y ●將有聲聲與音樂聲混和。 (29) More Sounds (II) ●維持VW連線，再額外連接T & U ●將有消防車與音樂聲混和。 (30) More Sounds (III) ●維持VW連線，再額外連接U & Z ●將有鼓聲與音樂聲混和。 (31) More Sounds (IV) ●維持VW連線，再額外連接T & U (VW連線也移除) ●將有生日快樂歌與音樂混和。 (20) Light Switch To show how light can control a circuit using a photoresistor. 使用光敏電阻元件控制電路 III. Snap Circuit 電路延伸實驗：原廠提供的實驗使用手冊內沒有的應用延伸實驗 教具延伸-I：電流急急棒-Manual Dexterity 訓練手感的靈活度 教具延伸(II)： 魔幻轉輪-動態混光視覺探究 (1) 電流急急棒—訓練手感靈活度電路，可用於預防老人家手動靈敏度退化的復健工具。 (2) 魔幻輪轉--混光/混色與視覺暫留之實驗教學 (3) 可設計成多種桌遊遊戲猜猜看遊戲電路設計
12:00-13:00	午休	午餐 & 午間小歇 及 交流討論
13:00-14:00	基本電路實作	VI. 麵包板基本電路自己動手簡單玩實用學： (1) 認識無源和有源電子蜂鳴器，並比較兩者的差異和運用。 (2) 透過不同色光的單色發光二極體(LED)、RGB 全彩 LED 的檢測，認識 LED 的 IV 特性曲線、與比較不同色光之 LED 的 cutoff 電壓差異 (3) 認識麵包板，並實際使用之 (4) 雙極性接面電晶體(BJT)等電子元件的特性 (5) 單色與全彩 LED 和蜂鳴器(BZ)在不同的串、並聯組合的結果比較。 NTHUISEIC 實作中探究簡單的基本電子電路材料包 NTHUISEIC 單色LED、全彩LED和蜂鳴器(BZ) 各種不同串並聯組合結果的比較 NTHUISEIC 常用電路符號
14:00-15:00 15:00-16:00	實用電路	二、以人體導電度啟動聲光電路之系列 DIY 實驗：含下列三項實用有趣的電路 DIY (1) 手觸控制 LED 明暗電子電路 DIY (2) 運用充電電容延遲斷電之電路 DIY (3) 達靈頓放大電路 DIY-手觸啟動蜂鳴器 & RGB 全彩 LED 聲光電路，可用以感測周遭

程式控制

環境是否有靜電存在或微弱的電場信號。
使用著名的達靈頓電路(Darlington's circuit)設計了一套具類似功能的實驗套件，如圖二所示。可將完成的電路安裝於具勻光效果的塑膠罐內，以人體做啟動電路的切換開關，進而使罐內裝設之電路中的發光二極體發亮，並使電子蜂鳴器嗶嗶作響，參考美國科學教具網站對此類型教具的命名，故我們將之稱為能量罐(energy can)；又因會嗶嗶響，故也稱「嗶嗶罐」。可用以證實與了解人體確實會導電，並可定性觀察人體的導電程度。

透過此 DIY 教學，學員可從自製過程中認識並學習到下列多項科學：

- (1) 單/雙手觸控光源電路 DIY
- (2) 漸亮&漸暗的延遲控制開關電路 DIY
- (3) 瞭解簡單的達靈頓電子電路的電流放大功能等等，

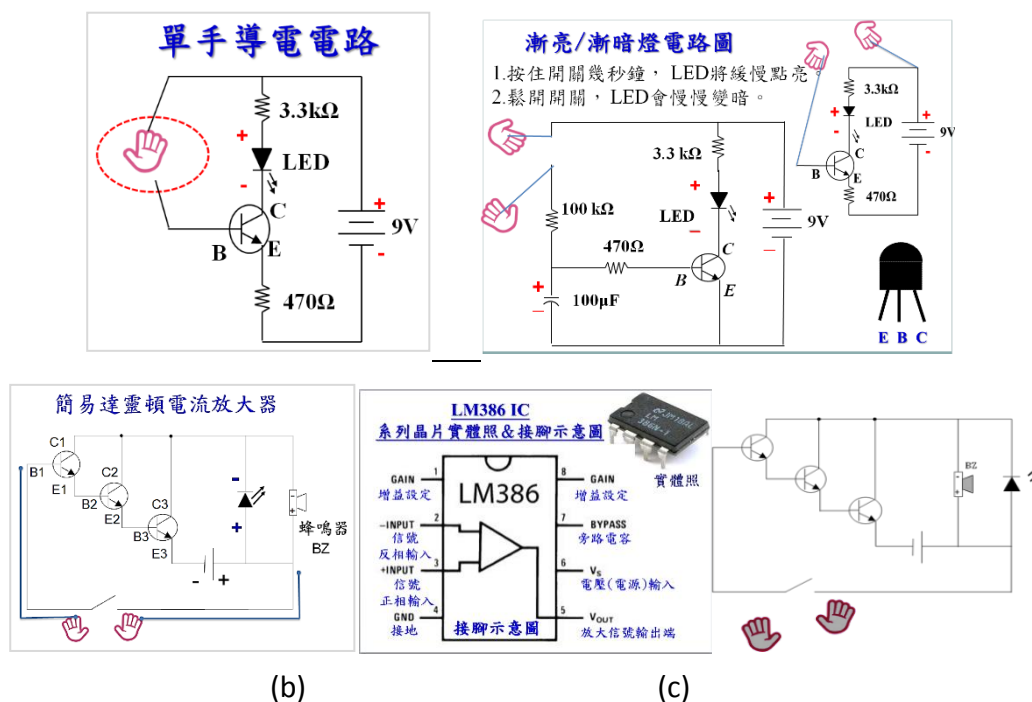
此系列教學成效極大。此外，若使用含三原色的 LED 組件，利用具勻光性的塑膠瓶，亦可呈現光三原色理論中的混光效果。另也可搭配電漿球，探測電漿球周圍電場強度。高壓電漿球在電漿球周圍產生電場，隨著距離的遠近會產生不同的電壓差；但是不易觀察。可利用手持 energy can 靠近電漿球，證實在電漿球的遠近，具有不同的電壓差。並可以輕易判別三原色 LED 對紅藍綠光之啟動電壓的差異。



(a) (b) (c)

圖 1 國外科學教具網站上稱為(a)能量球(energy ball)和(b)能量棒(energy stick or energy tube)，(c)是以人體作為電源切換開關的光電趣味實驗教具。照片來源：

<http://www.stevespanglerscience.com/energy-stick.html>



(a) (b) (c)

圖 2 本團隊研發之能量罐或稱嗶嗶罐 DIY 實驗的(a) & (b)電路示意圖和(c)實體成品。

16:00-17:00

總結

實用電子電路總論

陸、實施方式：

- 一、課程活動時間：12 月 10 日(四)08:00-17:00。
- 二、報名時間：即日起至 12 月 9 日(三)中午 12:30 止
- 三、報名網址：<https://forms.gle/b2dwJ4WT7nye59Pi6>
- 四、活動結束後，核發學員研習證明書。

柒、辦理對象說明：

- 一、辦理對象：桃三區國中生為主。
- 二、參加人數：80 人為限，若報名超過 80 人，依報名順序篩選。

捌、資源補助：課程、交通、保險、午餐、材料費…等均質化計畫項下支應。

玖、預期效益：從趣味的科學實驗中，提高素養、試探未來，增加對學術學程的認識。