

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

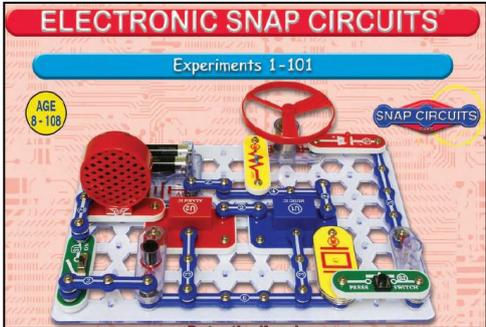
- 一、結合區域資源，提高就進入學的比例。
- 二、活化實驗內容，體認生活科學的應用。
- 三、提高學習動機，達到適性揚才的目標。

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。

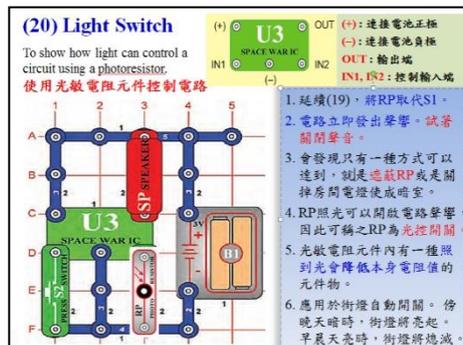
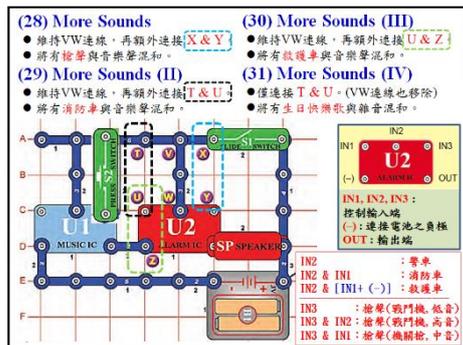
肆、辦理方式：國中學生共 80 位(10 人一組，共 8 組)，教授與校內教師授課 7 節，成果發表 1 節。

伍、課程內容安排規劃：

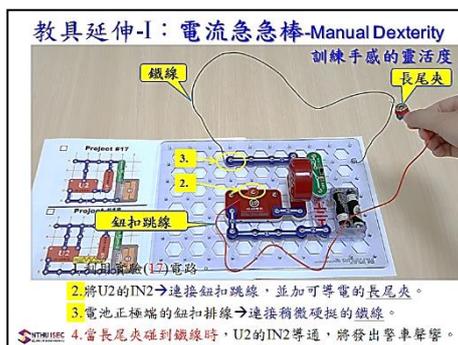
時間	主題	課程概述																																																																																																																							
07:30-08:00	報到及開場	簽到領取課程資料																																																																																																																							
08:00-09:00	生活中實用電子電路-I	<p>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。</p> <p>1. 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</p> <p>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。</p>																																																																																																																							
9:00-10:00		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" style="font-size: small;"> <caption>SC-100 電子元件清單：元件符號&零件編號</caption> <thead> <tr> <th>Qty.</th> <th>ID</th> <th>Name</th> <th>Symbol</th> <th>Part #</th> <th>Qty.</th> <th>ID</th> <th>Name</th> <th>Symbol</th> <th>Part #</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Base Grid (11.0" x 7.7")</td> <td></td> <td>6SC00</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Red Light Emitting Diode (LED)</td> <td></td> <td>6SCD1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1-Snap Wire</td> <td></td> <td>6SC01</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2.5V Lamp</td> <td></td> <td>6SCL1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>2-Snap Wire</td> <td></td> <td>6SC02</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>Battery Holder - uses 2 1.5V (size AA not included)</td> <td></td> <td>6SCB1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>3-Snap Wire</td> <td></td> <td>6SC03</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>Speaker</td> <td></td> <td>6SCSP</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>4-Snap Wire</td> <td></td> <td>6SC04</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>Music Integrated Circuit</td> <td></td> <td>6SCU1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>6</td> <td>5-Snap Wire</td> <td></td> <td>6SC05</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>Alarm Integrated Circuit</td> <td></td> <td>6SCU2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>7</td> <td>6-Snap Wire</td> <td></td> <td>6SC06</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>Space War Integrated Circuit</td> <td></td> <td>6SCU3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>8</td> <td>Whistle Chip</td> <td></td> <td>6SCAL</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>Motor Fan</td> <td></td> <td>6SCMF</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>9</td> <td>Slide Switch</td> <td></td> <td>6SCS1</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>100Ω Resistor</td> <td></td> <td>6SCR1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>Press Switch</td> <td></td> <td>6SCS2</td> <td>1</td> <td>10</td> <td>Jumper Wire (Black)</td> <td></td> <td>6SCJ1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>11</td> <td>Photoresistor</td> <td></td> <td>6SCRP</td> <td>1</td> <td>11</td> <td>Jumper Wire (Red)</td> <td></td> <td>6SCJ2</td> </tr> </tbody> </table>  </div>	Qty.	ID	Name	Symbol	Part #	Qty.	ID	Name	Symbol	Part #	1	1	Base Grid (11.0" x 7.7")		6SC00	1	1	Red Light Emitting Diode (LED)		6SCD1	3	2	1-Snap Wire		6SC01	1	2	2.5V Lamp		6SCL1	3	3	2-Snap Wire		6SC02	1	3	Battery Holder - uses 2 1.5V (size AA not included)		6SCB1	3	4	3-Snap Wire		6SC03	1	4	Speaker		6SCSP	1	5	4-Snap Wire		6SC04	1	5	Music Integrated Circuit		6SCU1	1	6	5-Snap Wire		6SC05	1	6	Alarm Integrated Circuit		6SCU2	1	7	6-Snap Wire		6SC06	1	7	Space War Integrated Circuit		6SCU3	1	8	Whistle Chip		6SCAL	1	8	Motor Fan		6SCMF	1	9	Slide Switch		6SCS1	1	9	100Ω Resistor		6SCR1	1	10	Press Switch		6SCS2	1	10	Jumper Wire (Black)		6SCJ1	1	11	Photoresistor		6SCRP	1	11	Jumper Wire (Red)	
Qty.	ID	Name	Symbol	Part #	Qty.	ID	Name	Symbol	Part #																																																																																																																
1	1	Base Grid (11.0" x 7.7")		6SC00	1	1	Red Light Emitting Diode (LED)		6SCD1																																																																																																																
3	2	1-Snap Wire		6SC01	1	2	2.5V Lamp		6SCL1																																																																																																																
3	3	2-Snap Wire		6SC02	1	3	Battery Holder - uses 2 1.5V (size AA not included)		6SCB1																																																																																																																
3	4	3-Snap Wire		6SC03	1	4	Speaker		6SCSP																																																																																																																
1	5	4-Snap Wire		6SC04	1	5	Music Integrated Circuit		6SCU1																																																																																																																
1	6	5-Snap Wire		6SC05	1	6	Alarm Integrated Circuit		6SCU2																																																																																																																
1	7	6-Snap Wire		6SC06	1	7	Space War Integrated Circuit		6SCU3																																																																																																																
1	8	Whistle Chip		6SCAL	1	8	Motor Fan		6SCMF																																																																																																																
1	9	Slide Switch		6SCS1	1	9	100Ω Resistor		6SCR1																																																																																																																
1	10	Press Switch		6SCS2	1	10	Jumper Wire (Black)		6SCJ1																																																																																																																
1	11	Photoresistor		6SCRP	1	11	Jumper Wire (Red)		6SCJ2																																																																																																																
10:00-11:00	實用電	<p>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</p> <p>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、</p>																																																																																																																							
11:00-12:00																																																																																																																									

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？



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



- (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

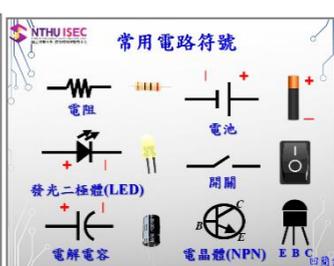
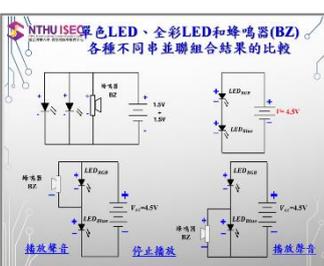
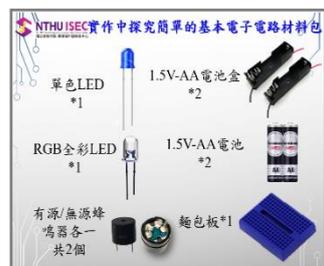
午餐 & 午間小歇 及 交流討論

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。



14:00-15:00

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，

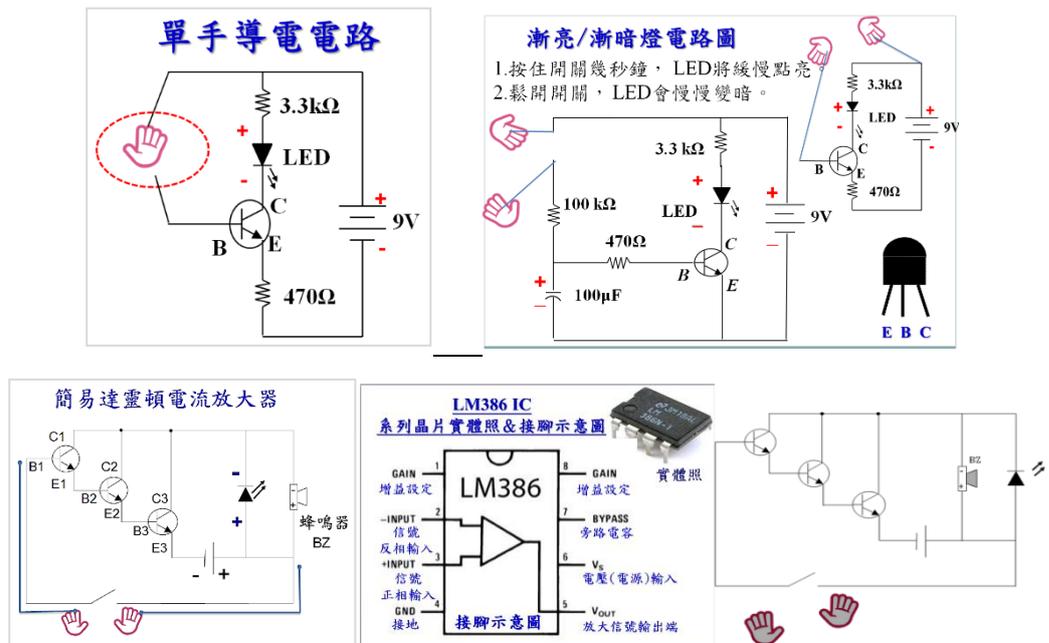
此系列教學成效極大。此外，若使用含三原色的LED組件，利用具勻光性的塑膠瓶，亦可呈現光三原色理論中的混光效果。另也可搭配電漿球，探測電漿球周圍電場強度。高壓電漿球在電漿球周圍產生電場，隨著距離的遠近會產生不同的電壓差；但是不易觀察。可利用手持 energy can 靠近電漿球，證實在電漿球的遠近，具有不同的電壓差。並可以輕易判別三原色LED對紅藍綠光之啟動電壓的差異。



(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。