

# 高瞻課程教案

## 課程基本資料\*

課程主題*	綠能科技
課程開發學校*	臺南市立南寧高級中學
課程開發作者*	陳惟曦、陳建良、陳昆顯
課程內容簡介*	<p>本課程將綠能科技概分成三大部分：1. 太陽能光電；2. 物理反應式綠色能源及各種充電儲能技術。太陽能光電主要介紹太陽能電池 概論及基本原理、不同種類太陽能電池的材料與製作技術、基礎光學原理與吸收光譜量測、效率損失與理論極限、等效電路、電性參數，各種結構或光、電特性分析技術等；物理反應式綠色能源及各種充電儲能技術是著重於充電儲能技術的介紹。希望以跨學科的學校特色課程，整合科學、技術、工程、數學等領域，與 STEAM 教育理念相符合。透過學校研發創新課程改進教學現況，提供學生更真實的學習情境，誘發學生對科技的好奇心與興趣，將綠能科技融入高中生活科技之課程，以學生自發性的創意及需求為出發點，引導 學生探索相關之整合性知識與能力，並能從實作中體會到樂趣，進而達到終生學習及自我成長的目的。</p>
適用年級* (可複選)	<input type="checkbox"/> 7 年級 <input type="checkbox"/> 8 年級 <input type="checkbox"/> 9 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 10 年級 <input type="checkbox"/> 11 年級 <input type="checkbox"/> 12 年級
適用領域* (可複選)	<input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input type="checkbox"/> 藝術 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 科技 <input type="checkbox"/> 健康與教育 <input type="checkbox"/> 其他 _____
所運用的新興科技類別* (可複選)	<input type="checkbox"/> AR/VR <input type="checkbox"/> 穿戴裝置 <input type="checkbox"/> 單一學科 <input type="checkbox"/> 跨學科 <input type="checkbox"/> 大數據分析 <input type="checkbox"/> 3DP <input type="checkbox"/> 雷射切割 <input type="checkbox"/> 文創科技 <input type="checkbox"/> 飛行器 <input type="checkbox"/> 機器人/手臂 <input type="checkbox"/> Arduino <input type="checkbox"/> 環境監控 <input type="checkbox"/> 機電整合 <input type="checkbox"/> 農業機具 <input type="checkbox"/> 智慧生活科技(IOT) <input type="checkbox"/> DNA <input type="checkbox"/> 生物科技 <input checked="" type="checkbox"/> 綠能科技 <input type="checkbox"/> 其他 _____

僅限各校所發展以學期或學年為單位，至少 18 週之完整課程教案

### 臺南市立南寧高中高瞻計畫單元教學活動設計表

單元名稱	葉綠素光譜	年級	國一	人數	30
學習主題	光譜	設計教師	陳惟曦	教學時間	200 分鐘(4 節)
教學目標	1. 了解光譜圖的基本知識與意義。 2. 了解光譜儀的使用與應用。 3. 了解葉綠素的吸收光譜。				
學生學習條件(背景分析)	高一學生對於光譜的觀念尚未成熟，且亦無吸收光譜相關的背景知識，所以針對高一學生的授課以基礎增能為目標，搭配實驗實作課程，以觀察與分組討論為主，不宜過多繁瑣理論計算及推導。				
教材教具	1. 教材：團隊研發課程講義與 ppt。 2. 教具：各式電池樣品。				

指標	教學活動	教具	時間	評量	備註
(標楷體，字體 12，靠左排列，以 1-1-1 之方式羅列)	壹、準備活動 【課前準備】 ■ 教師：準備以下器材： 1. 光譜儀、葉片、丙酮 2. 授課 ppt  ● 學生： 1. 先將學生分成數組，並由各組推派出小組長。 2. 指導小組長如何協助課程進行事宜。  【準備活動】 ■ 教師： 1. 準備好本次實驗相關的教材，如課程 ppt、單槍投影機的架設。 2. 引導學生依組別入座後，分發上課講義，並提醒本次實驗的安全相關規定。  ● 學生： 1. 學生依組別入座後，進行課前測驗。  【發展活動】 ■ 教師：				



--	--	--	--	--	--

臺南市立南寧高中高瞻計畫單元教學活動設計表

單元名稱	Ch5 半導體特性與物理 基礎 Ch6 太陽能電池的基本結構與發電原理	年級	高一	人數	30
學習主題	半導體、太陽能電池	設計教師	陳建良	教學時間	200 分鐘(4 節)
教學目標	4. 了解本質半導體的物理性質。 5. 了解異質半導體的物理性質。 6. 了解二極體的物理性質。 7. 了解太陽能電池的物理性質。				
學生學習條件(背景分析)	高一學生對於基礎電學的觀念尚未成熟，且亦無半導體相關的背景知識，所以針對高一學生的授課以基礎增能為目標，搭配實驗實作課程，不宜過多繁瑣理論計算及推導。				

教材教具	3. 教材：團隊研發課程講義與 ppt。 4. 教具：二極體與太陽能電池電性曲線測量實驗組。
------	---

指標	教學活動	教具	時間	評量	備註
(標楷體，字體 12，靠左排列，以 1-1-1 之方式羅列)	<p>貳、準備活動</p> <p><b>【課前準備】</b></p> <p>■ 教師：準備以下器材：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流電源供應器x1 台/組</li> <li>2. 三用電表x2 台/組</li> <li>3. 檯燈x1 台/組</li> <li>4. LED(紅、黃、藍)各 1 個/組</li> <li>5. 太陽能電池 1 片/組</li> <li>6. 香蕉接頭導線、鱷魚夾導線數條。</li> </ol> <p>● 學生：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先將學生分成數組，並由各組推派出小組長。</li> <li>2. 指導小組長如何協助課程進行事宜。</li> </ol> <p><b>【準備活動】</b></p> <p>■ 教師：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 準備好本次實驗相關的教材，如課程 ppt、單槍投影機的架設。</li> <li>2. 引導學生依組別入座後，分發上課講義，並提醒本次實驗的安全相關規定。</li> </ol> <p>● 學生：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生依組別入座後，進行課前測驗。</li> </ol> <p><b>【發展活動】</b></p> <p>■ 教師：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用多媒體教學(ppt)： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)引起動機：使學生瞭解「半導體」在生活應用上的相關議題。</li> <li>(2)介紹本質半導體的基礎物理特性，如電子電洞對的形成機制、載子的觀念。</li> <li>(3)介紹異質半導體的基礎物理特性，如 p 型半導體與 n 型半導體的多數載子和少數載子。</li> </ol> </li> </ol>	(二極體與太陽能電池電性曲線測量實驗組)	10min  5min 10min 15min	前測 試卷	

	<p>(4)介紹二極體的物理特性，如 pn junction 的空乏區對擴散電流以及漂移電流的作用。</p> <p>(5)介紹順向與逆向偏壓對二極體的作用、二極體的電路符號，及 I-V 曲線。</p> <p>(6)介紹如何使用三用電表，進行電壓與電流的量測。</p> <p>(7)介紹發光二極體(LED)的基本電學特性。</p> <p>(8)說明接下來本次課程的實驗裝置與步驟。</p> <p>2. 分發實驗所需材料及儀器，學生開始進行 LED 與太陽能電池的 I-V 曲線測量，老師至各組進行指導。</p> <p>● 學生：</p> <p>1. 針對課堂中老師提問進行回答。</p> <p>2. 依實驗步驟進行 LED 的 I-V 曲線測量：</p> <p>(1)小組長協助各小組進行實驗，並隨時回報問題。</p> <p>(2)將直流電源、LED、可變電阻(設定電阻值約為 3~5Ω)以及三用電表，利用鱷魚夾及香蕉插頭電線連接成以下實驗裝置圖。</p> <div data-bbox="475 1265 805 1579" data-label="Diagram"> </div> <p>(3)將直流電源輸出電壓由零伏特開始，以約 0.1~0.2 伏特的增加幅度逐漸調高，記錄 LED 的端電壓(即伏特計的讀數 V)與通過 LED 的電流值(即安培計的讀數 I)，安培計不超過 200mA。</p> <p>(4)繪製 I-V 曲線，並找出 LED 的導通電壓。</p> <p>3. 依實驗步驟進行太陽能電池的 I-V 曲線測</p>	<p>1. 直流電源供應器×1</p> <p>2. 三用電表×2</p> <p>3. LED(紅、黃、藍)各 1 個</p> <p>4. 香蕉接頭導線、鱷魚夾導線數條。</p> <p>1. 直流電源供應器×1</p>	<p>15min</p> <p>15min</p> <p>10min</p> <p>10min</p> <p>10min</p> <p>10min</p> <p>60min</p> <p>60min</p>		
--	---	--	---	--	--

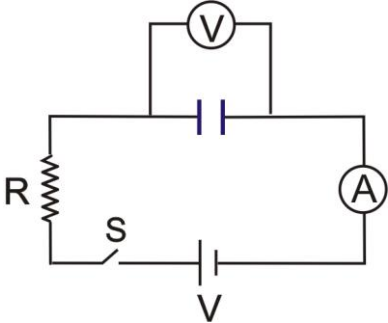
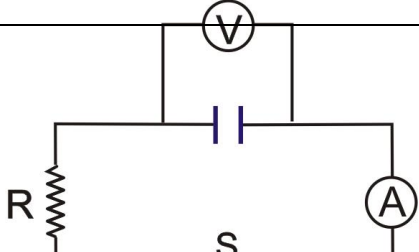
	<p>量：</p> <p>(1)將實驗步驟 1-(2)中的 LED 更換為太陽能電池。</p> <p>(2)將太陽能電池的受光面以黑布遮蔽後，重複實驗步驟 1-(3)。</p> <p>(3)將太陽能電池的受光面遮蔽物移除，以檯燈照射受光面，重複實驗步驟 1-(2)~(4)。</p> <p>4. 完成課程實驗，並進行問題討論後，完成課後測驗。</p>	<p>2. 三用電表 x2</p> <p>3. 檯燈x1</p> <p>4. 太陽能電池x1</p> <p>5. 香蕉接頭導線、鱷魚夾導線數條。</p>	10min	後測 試卷	
--	---	--	-------	----------	--

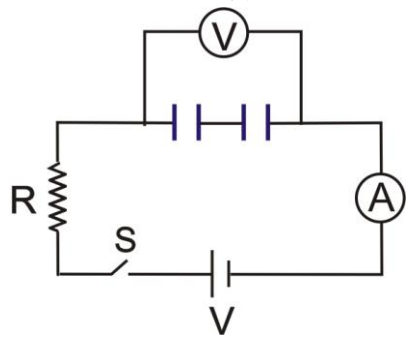
單元名稱	電容的電性實作與分析	年級	高一	人數	30
學習主題	超級電容	設計教師	陳建良	教學時間	200 分鐘(4 節)
教學目標	<p>8. 了解電容的基本性質。</p> <p>9. 了解電容串、並聯的性質。</p> <p>10.了解何謂超級電容。</p>				
學生學習條件(背景分析)	<p>高一學生對於基礎電學的觀念尚未成熟，且亦無電容相關的背景知識，所以針對高一學生的授課以基礎增能為目標，搭配實驗實作課程，以觀察與分組討論為主，不宜過多繁瑣理論計算及推導。</p>				
教材教具	<p>5. 教材：團隊研發課程講義與 ppt。</p> <p>6. 教具：電容的電性曲線測量實驗組。</p>				

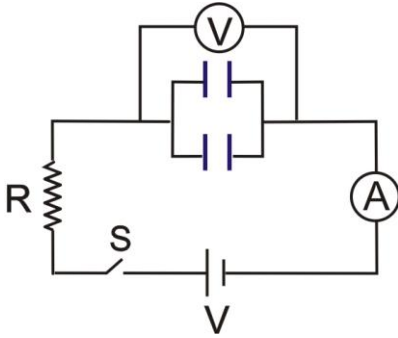
指標	教 學 活 動	教 具	時 間	評 量	備 註
----	---------	-----	-----	-----	-----

<p>(標楷體，字體12，靠左排列，以1-1-1之方式羅列)</p>	<p>參、準備活動</p> <p><b>【課前準備】</b></p> <p>■ 教師：準備以下器材：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流電源供應器x1 台/組</li> <li>2. 三用電表x2 台/組</li> <li>3. 電容 2.7V3Fx2 顆、 電容 2.7V6Fx1 顆</li> <li>4. 電阻箱x1 台</li> <li>5. 麵包板x1 台</li> <li>6. 香蕉接頭導線、鱷魚夾導線數條。</li> </ol> <p>● 學生：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 先將學生分成數組，並由各組推派出小組長。</li> <li>2. 指導小組長如何協助課程進行事宜。</li> </ol> <p><b>【準備活動】</b></p> <p>■ 教師：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 準備好本次實驗相關的教材，如課程 ppt、單槍投影機的架設。</li> <li>2. 引導學生依組別入座後，分發上課講義，並提醒本次實驗的安全相關規定。</li> </ol> <p>● 學生：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生依組別入座後，進行課前測驗。</li> </ol> <p><b>【發展活動】</b></p> <p>■ 教師：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用多媒體教學(ppt)： <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)引起動機：使學生瞭解「電容」在生活應用上的相關議題。</li> <li>(2)介紹電容的基礎物理特性，如電容器如何儲存電能、電容的定義及單位等觀念。</li> <li>(3)說明何謂超級電容及原理。</li> <li>(4)介紹電容器充電的基礎物理特性，如電流與時間、電壓與時間的關係式。</li> <li>(5)介紹電容器放電的基礎物理特性，如電流與時間、電壓與時間的關係式。</li> <li>(6)介紹如何使用三用電表，進行電壓與電流</li> </ol> </li> </ol>	<p>(電容電性曲線測量實驗組)</p> <p>單槍投影機</p>	<p>10min</p> <p>5min</p> <p>15min</p> <p>10min</p> <p>15min</p> <p>15min</p> <p>10min</p>	<p>前測 試卷</p>	
------------------------------------	--	-----------------------------------	---	------------------	--



	<p>的量測。</p> <p>(7)說明接下來本次課程的實驗裝置與步驟。</p> <p>(8)說明如何記錄數據與繪製曲線圖。</p> <p>2.分發實驗所需材料及儀器，學生開始進行電容的電性測量，老師至各組進行指導。</p> <p>● 學生：</p> <p>1.針對課堂中老師提問進行回答。</p> <p>2.依實驗步驟進行電容充電實驗：</p> <p>(1)小組長協助各小組進行實驗，並隨時回報問題。</p> <p>(2)將直流電源、電容(2.7V3F)、可變電阻(設定電阻值為<math>50\Omega</math>)，麵包板以及三用電表，利用鱷魚夾及香蕉插頭電線連接成以下實驗裝置圖。</p>  <p>(3)按下開關S後開始充電，每隔20秒將伏特計與安培計所測得的電壓<math>v</math>與電流<math>i</math>數值記錄於表格中，持續15分鐘後完成此步驟實驗。</p> <p>(4)將數據繪製成<math>V-t</math>及<math>i-t</math>曲線圖。</p> <p>3.依實驗步驟進行電容放電實驗：</p> <p>(1)小組長協助各小組進行實驗，並隨時回報問題。</p> <p>(2)將充電完成的電容(2.7V3F)、可變電阻(設定電阻值為<math>50\Omega</math>)，麵包板以及三用電表，利用鱷魚夾及香蕉插頭電線連接成以下實驗裝置圖。</p> 		<p>10min</p> <p>10min</p> <p>10min</p> <p>30min</p> <p>30min</p>		
		<p>1. 直流電源供應器x1</p> <p>2. 三用電表x2</p> <p>3. 電容(2.7V3F) 1個</p> <p>4. 香蕉接頭導線、鱷魚夾導線數條。</p> <p>1. 三用電表x2</p> <p>2. 充電完成的電容(2.7V3F) 1個</p>			

	<p>(3)按下開關 S 後開始放電，每隔 20 秒將伏特計與安培計所測得的電壓 <math>v</math> 與電流 <math>i</math> 數值記錄於表格中，持續 15 分鐘後完成此步驟實驗。</p> <p>(4)將數據繪製成 <math>V-t</math> 及 <math>i-t</math> 曲線圖。</p> <p>4. 依實驗步驟進行電容串聯實驗：</p> <p>(1)小組長協助各小組進行實驗，並隨時回報問題。</p> <p>(2)將直流電源(設定電壓值為 <math>2V</math>)、步驟①-1 相同的電容兩個、可變電阻(設定電阻值約為 <math>50\Omega</math>)以及三用電表，利用鱷魚夾及香蕉插頭電線連接成以下實驗裝置圖。</p>  <p>(3)按下開關 S 後開始放電，每隔 20 秒將伏特計與安培計所測得的電壓 <math>v</math> 與電流 <math>i</math> 數值記錄於表格中，持續 15 分鐘後完成此步驟實驗。</p> <p>(4)將數據繪製成 <math>V-t</math> 及 <math>i-t</math> 曲線圖。</p> <p>5. 依實驗步驟進行電容串聯實驗：</p> <p>(1)小組長協助各小組進行實驗，並隨時回報問題。</p> <p>(2)將直流電源(設定電壓值為 <math>2V</math>)、步驟①-1 相同的電容兩個、可變電阻(設定電阻值約</p>	<p>3. 香蕉接頭 導線、鱷 魚夾導線 數條。</p>	<p>30min</p>	<p>後測 試卷</p>	
			<p>30min</p>		

	<p>為 <math>50\ \Omega</math>) 以及三用電表，利用鱷魚夾及香蕉插頭電線連接成以下實驗裝置圖。</p>  <p>(3) 按下開關 S 後開始放電，每隔 20 秒將伏特計與安培計所測得的電壓 <math>v</math> 與電流 <math>i</math> 數值記錄於表格中，持續 15 分鐘後完成此步驟實驗。</p> <p>(4) 將數據繪製成 <math>V-t</math> 及 <math>i-t</math> 曲線圖。</p> <p>6. 完成課程實驗，並進行問題討論後，完成課後測驗。</p>		20min		
--	--	--	-------	--	--

單元名稱	不同種類太陽能電池的製作技術	年級	高一	人數	30
學習主題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識不同種類的太陽能電池</li> <li>2. 了解太陽能電池的製作技術</li> </ol>	設計教師	陳昆顯	教學時間	2 小時
教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認識不同種類的太陽能電池</li> <li>2. 了解不同種類的太陽能電池的優缺點</li> <li>3. 了解太陽能電池的製作方式</li> </ol>				
學生學習條件 (背景分析)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學生有基本電學知識。</li> <li>2. 學生具備分析比較的基本邏輯能力。</li> <li>3. 學生具備動手實作的基本操作能力。</li> <li>4. 學生具備光的繞射與干涉知識。</li> <li>5. 學生尚未具備半導體相關知識。</li> <li>6. 學生尚未具備化學各價鍵知識。</li> </ol>				
教材教具	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 投影片。</li> <li>2. 磁浮太陽能電池模組。</li> </ol>				

指標	教學活動	教具	時間	評量	備註
A2：系統思考與解決問題	肆、準備活動 壹-1 發放前測考卷，測驗學生先備知識。 壹-2 發放課程相關講義。	試卷 講義	5 min 5 min	紙筆測驗	
A1：身心素質與自我精進	壹-3 電腦播放課程投影片，首先介紹國內各太陽能產業未來前景，以及工作引起學生動機。進而進入課程的主題。	投影片 太陽能板	5 min		
A1：身心素質與自我精進	貳、發展暨綜合活動 貳-1. 播放投影片，講解晶圓類及薄膜類太陽能電池種類，並由學生思考太陽能電池的基本分類。	投影片	10min		
A1：身心素質與自我精進	貳-2. 複習單晶矽、多晶矽太陽能電池製程，並以實物太陽能板展示，詢問學生應為單晶矽或多晶矽太陽能板。  ----- 下 課 休 息 時 間 。 -----	投影片	10min	口頭提問	
A1：身心素質與自我精進	貳-3. 複習製程中，各步驟的目的所在，並更進一步講解各目的中的物理原理以及化學原理。例如單晶矽晶圓中：清洗、刻蝕或網印等動作所能完成所需目的的原理所在。	投影片	10min		
A1：身心素質與自我精進	貳-4. 講解並實作 DSSC(染料敏化太陽能電池)的製程以及太陽能電池檢測方法中的 IV 曲線測量。	1. 投影片 2. 染料敏化電池材料包	10min	口頭提問 實作	
A1：身心素質與自我精進	貳-5. 在等待二氧化鈦以及導電玻璃燒結時(約需 30 分)，先講解化合物半導體型太陽能電池的製作方式，不特地強調發電原理，只說明各層特色以及使用材料的原因，其中主要著重碲化鎘(CdTe)太陽能電池的製作技術講解。	投影片	15min		
A1：身心素質與自我精進					

我精進  A2：系統思考與解決問題  A2：系統思考與解決問題 C2：人際關係與團隊合作  A2：系統思考與解決問題	貳-6. 講解 CIGS (銅銦鎵硒) 太陽能電池，不特地強調發電原理，只說明各層特色以及使用材料的原因。並加強說名該產品未來的潛勢。  貳-7. 繼續完成染料敏化電池的實作。利用三用電表進行照光前、後的電壓以及電流的量測。製成 IV 曲線測量。  貳-8. 提供 DSSC 實驗室相關影片，並以美國威斯康新州立大學麥迪遜分校化學教育研究所 (Institute for Chemical Education, University of Wisconsin-Madison, WI, US) 特別發展的「二氧化鈦(TiO <sub>2</sub> )覆盆子染料敏化太陽能電池(Titanium Dioxide Raspberry Solar Cell)」DIY 實驗為例讓學生回去觀賞加強印象。指派回家作業，要求學生將影片實驗與今日實驗作比較，寫出差異處，以及個字的優缺點並提出改進本次實驗的想法。  貳-9. 進行後測，了解學生於本堂課程中是否獲得實際學習效應。  課程結束。	投影片	15min		
		投影片	20min	實作	
		影片	10min	分析比較	
		試卷	5 min	紙筆測驗	

單元名稱	太陽爐原理與實作	年級	高一	人數	30
學習主題	3. 認識。 4. 實作太陽爐。	設計教師	陳昆顯	教學時間	2 小時
教學目標	4. 認識太陽爐原理。 5. 實際完成太陽爐。				
學生學習條件(背景分析)	7. 學生具備分析比較的基本邏輯能力。 8. 學生具備動手實作的基本操作能力。 9. 學生具備溫度與熱的基本知識。 10. 學生尚未具備半導體相關知識。 11. 學生尚未具備化學各價鍵知識。				

教材教具	1. 投影片。 2. 太陽爐實作材料。(事前請學生準備)
------	---------------------------------

指標	教學活動	教具	時間	評量	備註
A2：系統思考與解決問題	伍、準備活動 壹-1 發放前測考卷，測驗學生先備知識。 壹-2 發放課程相關講義。	試卷 講義	5 min 5 min	紙筆測驗	
A1：身心素質與自我精進	壹-3 電腦播放兩個太陽爐的影片。講解太陽爐是太陽熱能簡單又有效率的應用。	投影片 影片	10 min	口頭詢問	
A1：身心素質與自我精進	壹-4 利用課程投影片，介紹各式太陽爐的原理。包括反射型、折射型以及利用減少熱傳導、對流跟輻射的太陽爐。 選擇集光器：目的是為了加大光的收集面積，以聚焦比 (Concentration Factor, CF) 為代表， $CF = (\text{前端受光截面積}) / (\text{後端吸收體截面積})$ 。分成折射式透鏡以及	投影片	15min	口頭提問	
A1：身心素質與自我精進	選擇吸熱器：將陽光轉換成熱能，因此材料要選用高吸收率、低反射率物質，例如黑色粗糙表面。 保溫器：其他各面必須以隔熱材料(例如保麗龍板)包覆，減少熱傳導；箱體必須密閉，以避免熱對流。玻璃頂板又可以將箱內的紅外線(輻射)反射回箱內，因此這個密閉的箱體就跟溫室一樣。				
A1：身心素質與自我精進	貳、發展暨綜合活動				
A2：系統思考與解決問題	貳-1. 請學生分組討論太陽爐製作流程，並決定好自己組別的發展方向。		15min		
C2：人際關係與團	----- 下課休息時間。 -----		10min		

<p>隊合作</p> <p>A2：系統思考與解決問題</p>	<p>貳-2. 實際操作</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將紙箱（或其他支撐體）黏滿鋁箔紙，製作反射光線的材質（學生如有帶透鏡亦可自行加裝），可將箱體簡單弄成四方形或是組裝成圓錐型。用途除了聚光也希望有溫室的效果。</li> <li>2. 以塗黑的雞蛋跟玻璃瓶充當吸熱器。塗黑增加熱輻射，玻璃瓶充當溫室，使用雞蛋的目的是為了了解太陽熱能的效率。建議再放一顆正常白色蛋在日光下，當做對照組。</li> <li>3. 隨著太陽光線調整反光（或是透鏡聚光）角度，讓吸熱器處於焦點，計算雞蛋烤熟的時間。</li> </ol> <p>貳-4 請各組分享自己的設計以及成果，並請學生吸取別組的設計，思考怎麼改進。</p> <p>貳-5 進行後測，了解學生於本堂課程中是否獲得實際學習效應。</p> <p>課程結束。</p>	<p>太陽爐材料包</p> <p>黑板</p> <p>太陽爐成品</p> <p>試卷</p>	<p>30min</p> <p>20 min</p>	<p>實作</p> <p>討論分享</p> <p>紙筆測驗</p>	
--------------------------------	---	--	----------------------------	-----------------------------------	--

單元名稱	熱電效應溫差放電系統實作	年級	高一	人數	30
學習主題	5. 認識熱電效應。 6. 實作溫差放電系統。	設計教師	陳昆顯	教學時間	2 小時
教學目標	6. 認識熱電效應。 7. 實際完成溫差放電系統。				
學生學習條件（背景分析）	12. 學生具備分析比較的基本邏輯能力。 13. 學生具備動手實作的基本操作能力。 14. 學生尚未具備半導體相關知識。 15. 學生尚未具備化學各價鍵知識。				

教材教具	1. 投影片。 2. 溫差放電系統材料包。
------	--------------------------

指標	教學活動	教具	時間	評量	備註
A2：系統思考與解決問題	陸、準備活動 壹-1 發放前測考卷，測驗學生先備知識。 壹-2 發放課程相關講義。	試卷 講義	5 min 5 min	紙筆測驗	
A1：身心素質與自我精進	壹-3 電腦播放兩個熱電效應的影片。接著利用課程投影片，介紹熱電效應的原理。可詳細描述 seebeck、Peltire 以及 Thomson 效應運作原理。	投影片 影片	25 min		
A1：身心素質與自我精進	貳、發展暨綜合活動 貳-1. 播放投影片，講解熱電材料的種類。並比較其差別，可再講解半導體特性，讓學生更為清楚。  ----- 下 課 休 息 時 間 。 -----	投影片	20min  5min		
A1：身心素質與自我精進	貳-2. 講解 熱電效應溫差放電系統的實作流程。發放材料包，確認材料。	投影片 溫差放電材料包	15min		
A1：身心素質與自我精進	貳-3. 實際操作 1. 將溫差放電晶片平放，紅線在右黑線在左，則上面為冷面下面為熱面。	1. 投影片 2. 溫差放電材料包	35min	實作	
A2：系統思考與解決問題	2. 先將大散熱排片一面與大電風扇組裝（12v，0.28A），組裝時注意是進風面與散熱排片相對，此組裝是為了散熱，將致冷晶片的熱面敷上散熱膏，與其結合。	3. 3D 列印機			
C2：人際關係與團	3. 使用 3D 列印機列印小方盒，小方盒一				



<p>隊合作</p> <p>A2：系統 思考與解 決問題</p>	<p>面罩住溫差放熱晶片的冷面，另一面 開放未密閉，並將手覆蓋在上面製作 溫差。</p> <p>4. 利用三用電錶量測溫差放電晶片的電 流。</p> <p>貳-4 進行後測，了解學生於本堂課程中是否獲得實 際學習效應。 課程結束。</p>	<p>試卷</p>	<p>10min</p>	<p>紙筆測驗</p>	
--	---	-----------	--------------	-------------	--



以創用 CC 姓名標示-非商業性-相同方式分享 2.5 台灣 授權條款釋出。