

附件一：基本資料與教案摘要

編號： (由主辦單位填寫)
教案名稱：轉動乾坤亮起來-轉動與發電
參賽代表者：張為光

微笑台灣・創意教案徵選

2021創意教案組

基本資料與教案摘要填寫說明

壹、基本資料報名表：

參賽組別 (不分公、私立)	■ 創意教案組-國小組		
教案名稱(學習主題)	轉動乾坤亮起來-轉動與發電		
適用年級	五年級	節數	2 節課，共 80 分鐘
主要領域	■ 自然科學		
次要領域	■ 資訊/科技 ■ 綜合活動 (含學生公民素養)		
設計理念	藉由觀察、操作，引導學生認識水力發電、風力發電的發電原理。說明發電機能源為動能轉換電能的方式，並讓學童操作手搖發電機及腳踏車轉動發電，體驗能源來之不易。 討論激盪澄清價值，理解永續乾淨能源的發展趨勢，並培育節能減碳從生活做起的素養。		
核心素養	A 自主行動	A1 身心素質與自我精進 自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 A3 規劃執行與創新應變 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技	



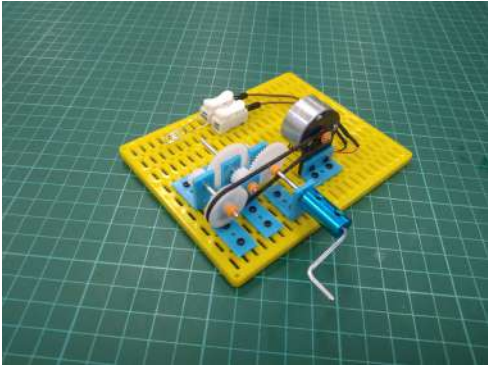
微笑台灣・創意教案 2021 年徵選活動辦法

		設備及資源，進行自然科學實驗。
	B 溝通互動	B1 符號運用與溝通表達 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。
	C 社會參與	C1 道德實踐與公民意識 自-E-C1 培養愛護自然、珍愛生命、惜取資源的關懷心與行動力。
SDGs 指標		SDG 7 可負擔的潔淨能源 SDG 11 永續城鄉
學習重點	學習表現	ai-III-1 透過科學探索了解現象發生的原因或機制，滿足好奇心。 ai-III-2 透過成功的科學探索經驗，感受自然科學學習的樂趣。 pe-III-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。 an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。
	學習內容	INa-III-5 不同形式的能量可以相互轉換，但總量不變。 INa-III-6 能量可藉由電流傳遞、轉換而後為人類所應用。利用電池等設備可以儲存電能再轉換成其他能量。 INb-III-4 力可藉由簡單機械傳遞。 INf-III-2 科技在生活中的應用與對環境與人體的影響。 INg-III-5 能源的使用與地球永續發展息息相關。
學習目標		1.能觀察操作手搖發電手電筒，並說出如何讓手電筒亮起來。 2.能操作人力發電腳踏車，啟動電扇及小火車。 3.能進行討論，知道水力發電、風力發電是轉動發電機得來的電力。 4.能完成手搖發電機組裝及分享。 5.能完成手搖電磁線圈組裝及分享。 6.能進行討論，並瞭解大部分能源為非再生能源，建立能源永續觀念。

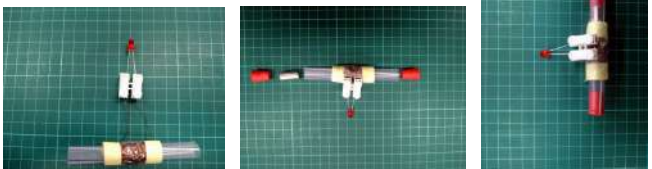

微笑台灣・創意教案 2021 年徵選活動辦法

教學活動內容及實施方式	時間	學習評量	備註說明
<p>第一節 轉動發電</p> <p>準備活動-引起動機</p> <p>各組發下一個手搖式手電筒，讓學童操作、觀察並說明如何讓燈亮起來</p>  	8 分	能說出用「太陽能」或「手搖」讓手電筒亮起來	
<p>發展活動-人力發電腳踏車</p> <p>1.教師說明使用方式及安全注意事項</p> <p>2.分組操作-踩腳踏車，啟動電扇及小火車</p> 	3 分 16 分	專心聆聽 能完成各組分工 能完成操作及紀錄	
<p>綜合活動-轉動的能量</p> <p>1.分組討論-可以用甚麼力量轉動發電機</p> <p>2.觀看【再生能源知多少】風力發電 影片</p> <p>3.預告下次活動</p>	6 分 5 分 2 分	能作紀錄 專心觀看 專心聆聽	單槍投影機
----- 第一節結束 -----	共 40 分		

微笑台灣・創意教案 2021 年徵選活動辦法

<p>第二節 手搖發電機 準備活動-能源島</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教師複習上節課成果、說明能源島操作及安全注意事項 2.萬芳能源島啟動風力發電 	<p>3 分 3 分</p>	<p>專心聆聽 能完成操作</p>	
	<p>3 分</p>	<p>能完成操作</p>	
<p>2.萬芳能源島啟動水力發電</p> 	<p>3 分</p>	<p>能完成操作</p>	
<p>發展活動-手搖發電機</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.教師說明手搖發電機安裝方式及安全注意事項 2.分組組裝手搖發電機 	<p>3 分 15 分</p>	<p>專心聆聽 能完成操作</p>	<p>教師先協助完成半成品(基座及齒輪)，學生完成後續部分</p>
<p>綜合活動-分享</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.各組展示成果 2.活動預告 <p>-----第二節結束-----</p>	<p>10 分 3 分 共 40 分</p>	<p>能完成展示</p>	

微笑台灣・創意教案 2021 年徵選活動辦法

<p>第三節 乾淨能源及發電原理</p> <p>準備活動-乾淨能源的理念</p> <p>觀賞：萬芳國小零碳教室影片</p> <p>觀賞：台灣最主要自產能源：水力發電知多少</p> <p>教師說明乾淨能源的理念</p>	<p>2分</p> <p>5分</p> <p>2分</p>	<p>專心觀看</p> <p>專心觀看</p> <p>專心聆聽</p>	
<p>發展活動-搖來電-手搖電磁線圈</p> <p>1.教師說明手搖電磁線圈安裝方式及安全注意事項</p> <p>2.分組組裝手搖電磁線圈</p> <div data-bbox="231 712 941 884">  <p>線圈材料 中間約 2cm 緊密依固定方向 兩側泡棉膠固定 纏繞漆包線圈</p> </div> <div data-bbox="231 1052 885 1220">  <p>線前端磨掉漆後 將磁鐵放入 完成後 固定在燈泡組 塞子塞住兩邊</p> </div>	<p>2分</p> <p>12分</p>	<p>專心聆聽</p> <p>能完成操作</p>	<p>教師協助 確認漆包 線前端確 實將漆磨 除才能導 電，不能 只磨一、 二面；燈 泡組要先 壓下才將 線放入</p>
<p>3.同學操作及觀察-搖動並觀察亮燈</p> <div data-bbox="406 1377 758 1601">  </div>	<p>2分</p>	<p>能完成操作</p>	
<p>綜合活動-分享</p> <p>1.各組列出三個永續能源的發電方式、優點及限制</p> <p>2.各組展示成果及分享</p> <p>3.教師總結-永續能源理念及實踐</p> <p>-----第三節結束-----</p>	<p>8分</p> <p>5分</p> <p>2分</p> <p>共 40 分</p>	<p>能完成學習單</p> <p>能完成分享</p> <p>能專心聆聽</p>	

<p>參考資料</p>	<p>是否引用《微笑台灣》素材作為教材或教具? <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 (請勾選)</p> <p>教案資源</p> <p>轉轉轉，手搖發電仿生獸大進擊【桃園市建國國中-2020 微笑臺灣創意教案】 今天你用電了嗎？－認識台灣能源現況【臺北市士林國中-2019 微笑臺灣創意教案】</p> <p>電力議題教案創意設計【臺北市萬芳國小-2021 張偉齊老師】</p> <p>影片資源</p> <p>台灣最主要自產能源：水力發電知多少 https://www.youtube.com/watch?v=aObBU2pXlg4</p> <p>【再生能源知多少】風力發電 https://www.youtube.com/watch?v=SdR3mzHjUUQ</p> <p>萬芳國小零碳教室影片 https://www.youtube.com/watch?v=tBYzlgzI2so</p> <p>網站資源</p> <p>萬芳國小能源教育資源網 http://cc.wfes.tp.edu.tw/energy/</p>
<p>教學省思 與建議</p>	<p>一、課程安排方面</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.學生知識架構：國小自然科課程於四年級已學習基礎電路，已具備通電使燈泡發亮的認知，六年級有電磁作用的課程，會討論到電與磁的關係。 2.課程內容：前兩節為銜接性的安排，目標為啟發學童對於發電方式的探索，理解能源得之不易。第三節為電磁關係的操作，為六年級的課程鋪路，並加強學童對於乾淨能源的認識。 3.課程目標：五年級學童的認知發展，適時加入能源教育的操作課程，能讓學童藉由體驗，瞭解電力得之不易，進而培養珍惜能源的情懷。 <p>二、教學分組方面</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.異質化分組：自然課分為六組，採異質化分組，每組約 5 人。主要以學生學習成就(自然科)進行分組。 2.分組任務：每組有小組長 1 人(報告、秩序)，學藝長 1 人(收習作、作業、

考卷)，設備長 1 人(領材料、作實驗)，數據長 1 人(登記各樣數據)，安全長 1 人(實驗安全)。如果各組人員不足 5 人時可兼任。

三、課程實施方面

1. **講述與操作兼顧**：課程實施除了教師的講述外，亦有許多操作的部分；兼顧知識的引導傳遞，經驗的分享以及學童操作。
2. **多元方式的學習**：交替運用媒體、講述、操作、分享等方式，讓不同學習風格的學生提升獲得成功經驗的機會。
3. **學習起點的挑戰**：少部分學生學習起點不同，包含不清楚通電使燈泡發亮的同學，以及超前學習的同學。針對差異情形，除了採異質化分組，讓學習超前的學生能協助學習較落後的學生之外，教師的課間走察與即時回饋協助也很重要。

四、評量方式

1. **形成性的評量**：本課程採形成性評量，包含：上課在工作中、操作、團隊合作、分享等等。
2. **學習單的展現**：學生的分組學習單可以表現討論的結果，並派人分享。

五、教學省思

1. 繼續維持的部分：

異質化分組：讓學生有合作學習的機會，

分組任務：讓人人有事做，事事有人做，避免產生課堂上的客人。

學習單：讓學生能討論、整理、寫下來、能分享。

2. **想要調整的部分**：課程中有安排操作，如果學生無法在課堂中完成，容易影響整體上課進度。想要調整的部分是，部分重複性的操作(如纏漆包線)無法於課堂完成時，讓學生能帶回家完成。

六、其他建議

1. **替代方案**：萬芳國小的能源島及動力腳踏車發電，亦可以影片方式替代。
2. **課程規劃**：本課程的規劃不在原有的自然課課程計畫之內，九年一貫課程可於彈性課程劃，十二年國教課程可於校訂課程或綜合活動規劃。

--	--

貳、教案摘要與理念：

1. 請將創意教學活動與教材設計的理念作法及成效簡述如下：

(1) 創意教學背景說明（限 150-250 字）。

1.學生知識架構：國小自然科課程於四年級已學習基礎電路，已具備通電使燈泡發亮的認知，六年級有電磁作用的課程，會討論到電與磁的關係。

2.課程內容：前兩節為銜接性的安排，目標為啟發學童對於發電方式的探索，理解能源得之不易。第三節為電磁關係的操作，為六年級的課程鋪路，並加強學童對於乾淨能源的認識。

3.課程目標：五年級學童的認知發展，適時加入能源教育的操作課程，能讓學童藉由體驗，瞭解電力得之不易，進而培養珍惜能源的情懷。

(2) 創意教學創新策略（改進措施、實施方式步驟等，限 200-500 字）。

教學分組方面

1.異質化分組：自然課分為六組，採異質化分組，每組約 5 人。主要以學生學習成就(自然科)進行分組。

2.分組任務：每組有小組長 1 人(報告、秩序)，學藝長 1 人(收習作、作業、考卷)，設備長 1 人(領材料、作實驗)，數據長 1 人(登記各樣數據)，安全長 1 人(實驗安全)。如果各組人員不足 5 人時可兼任。

課程實施方面

1.講述與操作兼顧：課程實施除了教師的講述外，亦有許多操作的部分；兼顧知識的引導傳遞，經驗的分享以及學童操作。

2.多元方式的學習：交替運用媒體、講述、操作、分享等方式，讓不同學習風格的學生提升獲得成功經驗的機會。

3.學習起點的挑戰：少部分學生學習起點不同，包含不清楚通電使燈泡發亮的同學，以及超前學習的同學。針對差異情形，除了採異質化分

微笑台灣·創意教案 2021 年徵選活動辦法

組，讓學習超前的學生能協助學習較落後的學生之外，教師的課間走察與即時回饋協助也很重要。

評量方式

1. **形成性的評量**：本課程採形成性評量，包含：上課在工作中、操作、團隊合作、分享等等。

2. **學習單的展現**：學生的分組學習單可以表現討論的結果，並派人分享。

(3) **創意教學成效評估**（學生學習效益，限 50-200 字）。

量的成效：80% 以上學童能達到教學目標。

質的成效：

1. 能觀察操作手搖發電手電筒，並說出如何讓手電筒亮起來。
2. 能操作人力發電腳踏車，啟動電扇及小火車。
3. 能進行討論，知道水力發電、風力發電是轉動發電機得來的電力。
4. 能完成手搖發電機組裝及分享。
5. 能完成手搖電磁線圈組裝及分享。
6. 能進行討論，並瞭解大部分能源為非再生能源，建立能源永續觀念。

2. 請提供下列總數至少 1 個不超過 6 個關鍵詞。

（Key-words 作為日後網路搜尋用，Key-words 必須確實反應在方案中，並在全文中 High-Light 【醒目提示】或【反白功能】標出 Key-words。）

教學主題：能源教育、手搖發電、乾淨能源

創意方式：手搖發電、操作課程、多元學習

創意成效：永續能源、乾淨能源、能源教育