

- 單元編號：1－太陽能－5
- 課程名稱：太陽能課程
- 學校名稱：明道高級中學
- 作者：楊美姍、賴尚宏、伍漫肇

學校計畫簡介及課程特色

計畫簡介

明道高中將前瞻科技與綠色能源融入高中職課程，進行物理、化學與生物三個領域的教材規劃與研發，並以「再生能源、節能」、「氫燃料電池」和「生質能及生物技術」為主題融入課程。

每學年由三位物理科教師承辦子計畫一的工作，學校每學年於學生入學時，挑選一班（約50人）本校高中部（學術學程）學生，擔任本子計畫的實驗專班，總計有三屆實驗班學生參與本子計畫。

每屆規劃四個主題（節能、史特林引擎、風力發電及太陽能電池）的課程，讓該屆學生參與。並於第一學年開發問卷，於第二屆、第三屆進行施測。施測對象包含參與高瞻課程的實驗班學生（實驗組），和該屆同一屬性的一個班級（沒有參與高瞻課程，對照組）。於每屆每學期課程前，施測問卷，作為前測；於課程結束後，再施測問卷，作為後測。蒐集資料後，使用SPSS分析問卷信度、效度、獨立樣本t檢定、成對樣本t檢定，分析實驗班和對照班、前測和後測的差異，藉此探討此課程之學習成效。



教案設計書

教案名稱	太陽能課程		
適用對象	1. 加入高一基礎物理「能量與生活」單元中，或作為此單元的補充與參考教材。 2. 作為高中、職選修教材。 3. 作為高中、職科學性社團活動的教材。	教學時間 / 節數	24節
教案設計理念	<p>對於一個國家與社會而言，發展前瞻科學與科技至為重要。然而，如何培育具有研發前瞻科學與科技能力的人才將更為重要。甚且科學人才至少必須是一個「具有科學素養」與「具有主動探究的態度與能力」的人。</p> <p>學習若要有效果，學習者必須經歷「自行建構」的過程。在科學的學習過程中「探究」是最好、最有效的「自行建構」歷程。</p> <p>本教案的設計理念與精神，主要是透過現象觀察→發現問題→記述和收集資料→尋求規律性或可能影響的變因→提出「預測」與「假說」→進行推論、解釋與驗證→提出「新問題」的科學探究過程，來進行學習，以期確實達到教案目標。</p> <p>依賴教師的策劃、設計來引導學生進行探究學習，在教學過程中留下許許多多讓學生自主操弄的機會。以這樣的方式，藉由親身體驗、經歷，來進行探究學習，是最具有訓練與培養的功能——訓練學生進行探究的能力與培養學生積極學習的態度，在認知上也是最能達到學習效果的。</p> <p>由於，能源的浪費、消耗造成能源枯竭、耗盡的能源危機，再加上環保意識高漲，使得節能議題變得異常的重要。節能議題牽涉到的範圍面向極為廣泛，而且高中生以往的學習歷程中鮮少涉及這類議題。因此，本教案為了達到節能減碳與環保的目的；針對節能與環保的方法，而提出探討「染料敏化太陽電池」的探究教學。</p>		

教學目標	1. 確實認識目前太陽能的應用狀況 2. 確實認識太陽電池的種類 3. 確實了解太陽電池的基本原理 4. 確實認識染料敏化太陽電池的結構 5. 確實了解染料敏化太陽電池的發電原理 6. 確實熟悉並了解染料敏化太陽電池的製程 7. 培養學生分析、批判、發表與表達的能力 8. 培養學生作專題研究的能力，並厚植學生的科學素養
教學方法創新	本教案的教學方法包括： <ol style="list-style-type: none"> 動手實作——自行模組組裝、測試、修正與調整，藉由親身體驗與觀察，培養自行發現問題、解決問題的能力。 網路資料搜尋——培養文獻探討的能力。 資料整理、分析、報告——培養分析、批判、發表與表達的能力。 探究教學與專題研究——培養探索、研究、解決問題的能力，更重要的是藉由親身體驗科學探究的歷程，以厚植學生的科學素養。
教學資源	<ol style="list-style-type: none"> 硬體資源：電腦、單槍投影機、太陽能教學模組、實驗耗材。 軟體資源：自編《染料敏化太陽電池》教材，PowerPoint 檔案 - 其中包含：所需影片、動畫、圖片等資料，學習單。
課程架構	<pre> graph TD A[染料敏化太陽電池] --> B[概念建構] A --> C[實做] B --> B1[太陽能的應用] B --> B2[太陽電池的種類及原理] B --> B3[染料敏化太陽電池] C --> C1[染料敏化太陽電池DIY] C --> C2[染料敏化太陽電池專題研究] </pre>

教學活動特色	<ol style="list-style-type: none"> 以學生為教學主體，教師為輔。 讓學生以科學探究的程序：現象觀察→發現問題→記述和收集資料→尋求規律性或可能影響的變因→提出「預測」與「假說」→進行推論、解釋與驗證→提出「新問題」的科學探究過程，進行學習。 動手實作。 文獻探討。 討論、發表。 專題研究。 資料整理、分析。 專題研究報告。
應用	<ol style="list-style-type: none"> 加入高一基礎物理「能量與生活」單元中，或作為此單元的補充與參考教材。 作為高中、職選修教材。 作為高中、職科學性社團活動的教材。
教材	<p>本教材內容包含「太陽能的應用」、「太陽電池的種類及原理」、「染料敏化太陽電池」等三個單元。其中「太陽電池的種類及原理」單元包括太陽電池的種類、太陽電池的基本原理。</p> <p>「染料敏化太陽電池」單元包括染料敏化太陽電池的結構、染料敏化太陽電池的發電原理、染料敏化太陽電池的製程。</p>

活動二	協助同學們了解太陽能應用情形。 提供相關學習單。	搜尋網路上或參考書籍中有關太陽能應用資料。 經由閱讀、整理與分析完成學習單。	100	搜尋到的資料學習單
活動三	協助同學們了解太陽電池的種類及原理。 提供相關學習單。	搜尋網路上或參考書籍中有關太陽電池的種類及原理資料。 經由閱讀、整理與分析完成學習單。	200	搜尋到的資料學習單
活動四	有關染料敏化太陽電池的邀請演講。 提供相關學習單。 聽演講並完成相關學習單。	利用實體探討染料敏化太陽電池。	100	學習單
活動五	協助同學們了解染料敏化太陽電池的結構、染料敏化太陽電池發電原理。 提供相關學習單。	搜尋網路或參考書籍有關染料敏化太陽電池的結構與發電原理的資料。 經由閱讀、整理與分析完成學習單。	250	搜尋到的資料學習單
活動六	染料敏化太陽電池製程實驗。 協助同學們完成實驗。 進行實驗。	完成學習單。	200	實驗器材學習單
活動七	染料敏化太陽能電池應用發想。	進行染料敏化太陽能電池應用的專題報告實作。 進行專題報告。	200	
評量	項目：各種報告內容。 對象：分小組（40%） 與個人（60%）。	分小組繳交專題報告。		
後測	教師提供問卷	填寫問卷作為「後測」。	10	如附錄一

教學活動

課程活動	教師活動	學生活動	時間(分鐘)	素材
前測	教師提供問卷	填寫問卷作為「前測」。	10	如附錄一
活動一	教師提供太陽能相關主題。 教師提供學習單。	討論並確立有關太陽能電池的研討議題。完成學習單。 小組報告。	90	模具 學習單

