

## 教育部九十九年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：節能減碳飆創意-太陽能科技創造力發展計畫

主持人：李春芳

執行單位：新北市中和區興南國小

### 一、計畫目的

節能減碳已逐漸成為普世價值，也是一種創意的起點。節能減碳的工作，並非一蹴可及，而是需要全民的參與，由個人的身體力行逐步擴展至全體，持之以恆、貫徹執行，才能形塑低碳到無碳的經濟社會。面對此一新能源課題的挑戰，及發展創造力的必要，本計劃擇定「自然與生活科技學習領域」揭櫫的主題及次主題、重大議題、科學創意活動等範疇，延續國科會「國民小學生活化之自然與生活科技課程發展與評鑑『設計與製作』研究」（計畫編號：NSC91-2511-S-152-010，本計劃曾獲教育部九十四、九十五、九十六、九十七、九十八年度中小學科學教育專案計畫之學生科學教育活動類-太陽能科技創意活動相關計畫肯定），透過發展創造力之能源教學，在做中學中，激發學生於創意活動中的科技創造力，藉「科技」與「綠色能源」的衡平教學活動，在「科學-科技-社會（環保議題）」學習領域中，建構以「太陽能源科技」為主軸的創造力發展教材，培育學生「科技創造力」。

本計劃透過多年來「太陽能科技創意研習營」的實作經驗與理念，擬藉由「科學-科技-社會（環保議題）」學習領域之「科技」與「綠色能源」的衡平教學活動，擴展實踐太陽能科技創意活動內涵，以計畫擬定、資料蒐集、教材編寫、創造力研習活動，深植科學與科技教育、綠色能源課程、創造力教學面向之教學、研究發展、推廣示範價值。本計劃將以觀察學生在文字、圖案、技能方面之科技創造力為主軸，呈現本計劃「節能減碳飆創意」之教與學結果。本計畫運用「創造思考教學架構」，綜合「創造的人」、「創造的過程」、「創造的產品」、「創造的情境」等要素，加入「學習者建構」的教學策略，建立「節能減碳飆創意-太陽能科技創造力發展計畫」架構及主題，而在太陽能科技創造力活動發展中，有效提高學生科技創造力。因此，本計劃預期達成以下兩個具體目的：

- （一）研發與推廣國小以「太陽能」科技創造力活動為主的能源教材。
- （二）擴大推廣辦理國小「太陽能」科技創造力能源營。

### 二、執行單位對計畫支持(援)情形與參與計畫人員

本計畫繼續結合學校四-六年級導師、自然與生活科技學習領域所有老師（共8位）、加上本校行政人員（校長、四處主任、組長）組成研究群，除了將定期開會、分析文獻與相關檔案資料、構築本學習活動之架構與理論基礎、

完成「太陽能科技創意活動」課程規劃之外，並要透過研習營活動觀察，獲得目前學校課程「創造力」教學活動中的現象及待增強的焦點。

### 三、研究方法

本計畫在持續探討「太陽能」科技創意活動課程中有關創造力的內涵。因此，本計畫仍以實證的行動研究方式（empirical action research），有系統的規劃與執行「教材編撰」及「創意活動」二大項目來建立研究架構及流程。

### 四、目前完成程度

本計畫預計分成兩個階段完成。第一階段的目標為持續研發與推廣國小以「太陽能」科技創意活動為主的能源教材，預計從九十九年七月份起開始執行，至九十九年十二月三十一日截止，以半年的時間完成。第二階段的目標為擴大辦理國小「太陽能科技」創意飛揚科學營活動，預計從一〇〇年一月份開始執行，一〇〇年七月三十一日完成本階段任務。目前已完成程度如下表：

表 1 本計畫實施進度及分工表

日期	預計完成進度	主要負責人	備註
99年07月	完成「太陽能科技創意飛揚活動II」計畫書	計畫主持人	完成
99年08月	進行「太陽能科技創意活動」推廣準備工作。	計畫主持人、協同主持人	完成
99年9-12月	繼續蒐集「太陽能科技」、「創意活動」與「再生與綠色能源」之資料與文獻，進行了解增加推廣教材編寫要點。	計畫主持人、協同主持人、五學年全體級任及自然科任教師	完成
100年1-2月	分析與決定「太陽能科技創意活動」推廣教材內容	計畫主持人、協同主持人、五學年及自然科任學年主任	持續中
100年3-4月	1. 分工編寫教材。 2. 創意活動的設計。	計畫主持人、協同主持人	持續中
100年5-7月	第一期創意推廣活動的進行。	計畫主持人、協同主持人、五學年全體級任自然科任教師及實習教師	持續中
100年07月	1. 創意推廣活動與教材的檢討。 2. 籌備「太陽能科技創意推廣教學研討會」。	計畫主持人、協同主持人、五學年全體級任自然科任教師及實習教師	未完成

### 五、預期成果

本計畫預期之成效及其影響如下：

#### （一）科學與科技教育方面

實施「太陽能」能源技術教育，可加強各校學生永續能源觀念，使其擁有再生能源科技之基本訓練及知識，培養進入綠色能源產業之技能，亦可進一步激發各校學生創意，利用綠色能源設計新型產品專題研究製作。

## (二) 教學研究發展方面

本研究在於探討「太陽能」科技創意活動課程中有關創造力的內涵。可以鼓勵教師做為行動研究者與實踐者，透過活動課程之教學實踐提昇學習科學的興趣，激發學生科學創造能力，提供各校「科技創意活動」教學媒材，就科學教育研究的背景資料提供、未來課程建構、自然與生活科技教學實施等等，做為參考。

## (三) 推廣示範方面

建立「太陽能」能源教學示範系統，除可讓各校學生實際瞭解「太陽能」運作原理、系統結構並收集運轉資料外，還可學生學習成果供各界參觀，進行「太陽能」能源宣傳，達到社會教育的目的，另可藉開授「太陽能」能源推廣研習營，推展相關教學與技術予一般社會大眾。

## 六、檢 討

### (一) 太陽能科技創意活動有助於科學與科技的整合與發展

本計畫整合科學與科技教學的理性思考，成為發展太陽能科技創意活動的主要策略 (strategy) 與方法 (method)。未來太陽能科技創意活動應透過電腦化、多媒體、網際網路、衛星連接來輔助和架構「太陽能科技創意活動」數位教學系統，以數位元神經系統 (digital nerve system) 為基礎建構電子網路科技創意活動發展形態，不斷追求創新、快速、進步、優質 (merit) 的科技創意活動教學。

### (二) 太陽能科技創意活動能促進學生科技創造力發展

本計畫讓學生能在人類經驗脈絡 (context of human experience) 的科學與科技學習活動中，依據「九年一貫課程」設計之教材，於科技創造力教學中所呈現設計與製作之問題情境，產生疑慮並自行發現答案，逐次在問題解決中，發展創造性心智活動，透過文字、圖案、技能三方面自我詮釋創造力發展之認知歷程與建構者架構。學生在太陽能科技創意活動之心智運作與發展上，並非直線性的發展歷程，而是「質」(心智運作) 和「量」(產品產出) 相互疊乘，交加改變的螺旋動態辯證歷程，此種特徵值得後續加以追蹤研究。

### (三) 太陽能科技創意活動能增進學生創作能力

本計畫認為太陽能科技創意活動中，創意是解決新型問題的基石，是創造新知識、新技術、新科技、新方法、新工具與新產品的動力，知識經濟首重創新，而創新的核心在於創意 (creativity)。而「創意」為知識與技術的提昇力，其「應用」為知識與技術的放大器 (圖 8)。太陽能科技創意活動中，學生的創意視其改進原知識與技術量的大小而定創意層次，學生的創意層次包括：A.

應用、B.引用、C.修正/微調、D.再組合、E.整合、及 F.突變（全創新），其與原有（舊有）之知識技術有明顯的不同（找不到其進步演化之痕跡，亦即差異極大）。其創意層次之差異，提供太陽能科技創意活動之設計與製作方法上個別化之發展空間，強化創作產出之可觀性。因此，以設計與製作方式強化太陽能科技創意活動教學成效，值得繼續推廣。

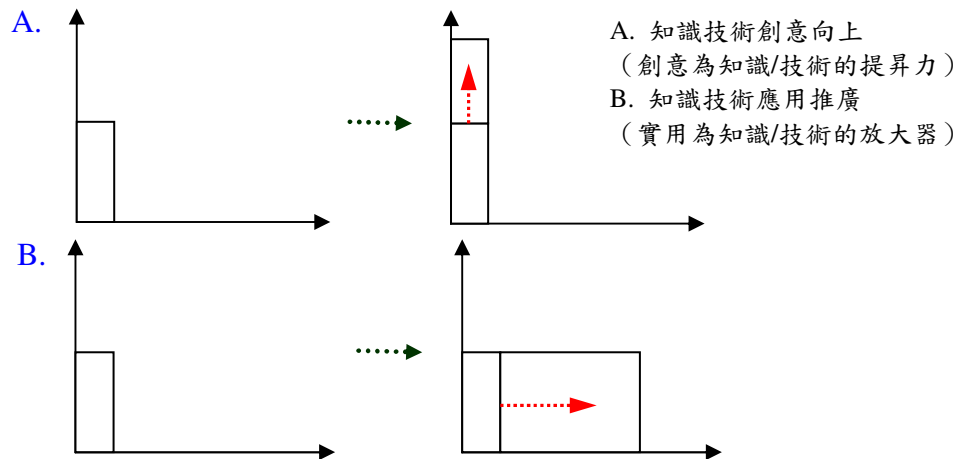


圖 8 知識與技術之加高與增寬