

教育部九十六年度中小學科學教育專案期中報告大綱

計畫名稱：太陽能科技創意飛揚活動計畫

主持人：張政義

執行單位：台北縣中和市興南國小

一、計畫目的

我們持續國立台北師範學院數理教育研究所『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』之專題研究計畫（國家科學委員會研究計畫編號 NSC91-2511-S-152-010）之理念以及前二年「太陽能科技創意研習營」的實作經驗與理念，擴展「太陽能科技創意活動」，參與活動計畫的教師在「寓教於樂」之下，已然成為培育學生「科技素養」之行動研究者與實踐者。「太陽能科技創意飛揚活動」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，仍以「學習者建構」的教學策略，依循「太陽能科技創意思考活動課程」架構及主題內容（如圖 1，圖 2），讓學生創造力可以在「太陽能」科技創意活動中無限飛揚。

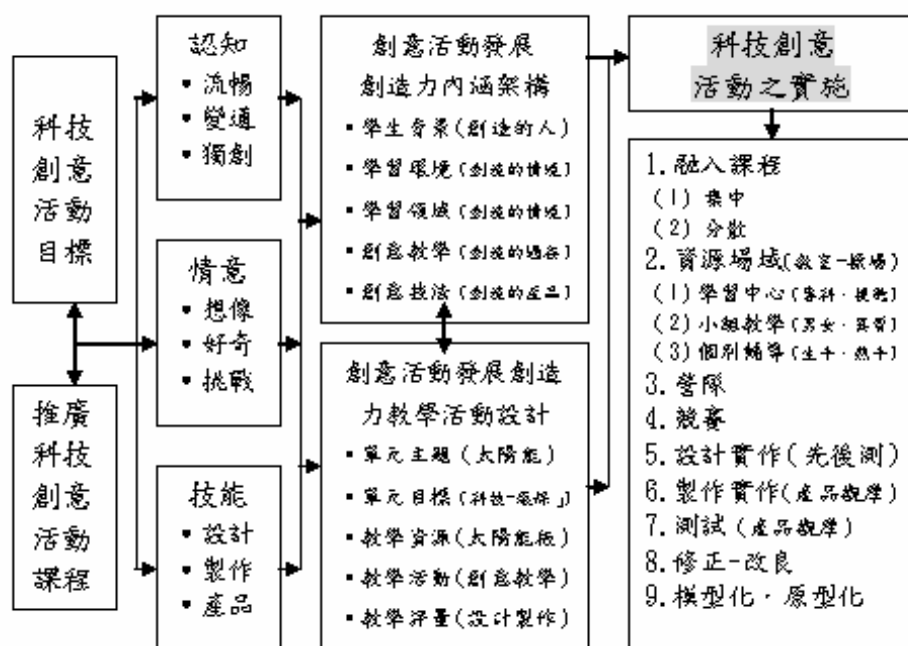


圖 1 科技創意思考活動課程架構圖

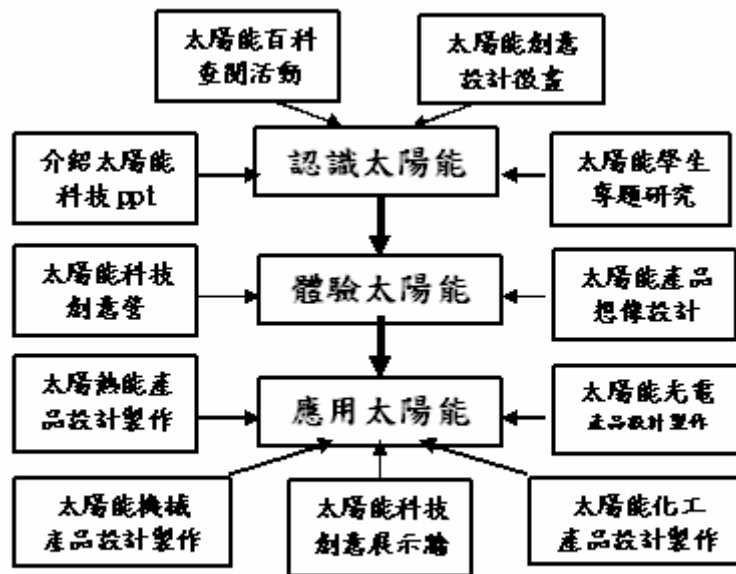


圖2 「太陽能」科技創意活動推廣課程圖

由於在「太陽能」科技創意活動中，教學研究群發現：學生的設計知識及程序與創造力相關連，學生在「需求」與「產品」間形成一個「創造思考空間」，就學生的創造力呈現而言，這個「創造思考空間」如同一個黑盒子 (black box) (如圖 3)。

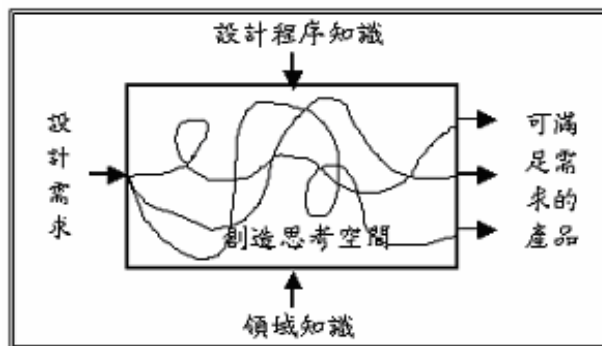


圖3 設計知識及程序與創造力的關聯圖

在國小學童「科技創造力」之創作歷程所形成黑盒子 (black box) 似的「創造思考空間」，其實也是「設計與製作」實作過程中所產生的「問題空間」。如果以問題解決的觀點來觀察，學童「科技創造力」的「創造思考空間」，由問題開始到問題目標(goal)間，將有達成該目標多種可能的解決路徑(如圖 4)。活動中發現學童在利用「設計知識及程序」的「設計需求」到「產品製作產出」之實作過程，猶如「輸入」→「處理」(創造思考)→回授→控制→「輸出」的系統化過程，其在「設計與製作」的系統化「解決問題」歷程，與「創造思考空間」之創造的解決問題路徑相關聯，呈現不同的解決問題能力。

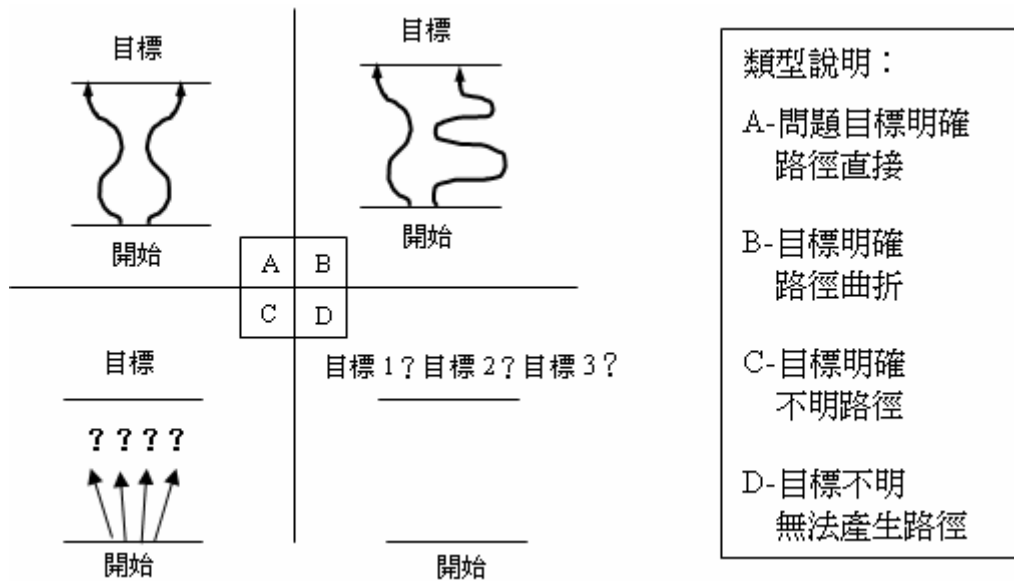


圖 4 學生創造的解決問題路徑類型圖

我們認為如果能有系統地提供「太陽能科技創意活動」課程與學生之「太陽能」專題探究活動，尋求非傳統式的教學技巧及創新的觀念，透過「創意教法教學與教材」、「建構教學理論的應用」與「協助學生實際動手做出創意成品」等研究面向之持續發展與創新，朝「教學有創意、學習有興趣」及「學生能將創造力與生活結合」兩大教學主軸進行，則有機會可以「揭開黑盒子的秘密」，有效提升學生創造力。並且加上有計劃的「太陽能科技創意活動」課程及課程（學習領域）整合，提升學生動手做的技能，培養學生收集、分析、研判、統整及運用資訊的能力，使學生具備創造思考、批判反省、適應變遷的各項能力，可以符合訊息瞬息萬變的「e 世代」需求，達到創塑學生學習科學與技術之真實意義。

因之，以創造思考能力培育為主要觀點來觀察我國科學活動課程，相信「太陽能科技創意活動」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，應能有所參考。我們在這些動機之下計劃以策略聯盟的方式，結合「台北縣、市」有興趣的學校與教師，繼續辦理「太陽能科技創意」研習營，經由「太陽能科技創意」活動，共同來「揭開黑盒子的秘密」，做為永續激發並催化學生科學「創造力」的研究發展方案，因此本研究欲期達成以下兩個具體目的：

- (一) 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。
- (二) 擴大辦理國小「太陽能科技」創意能源營。

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六年級（共 14 位）、自然與生活科技學習領域所有老師（共 8 位）、自然與生活科技學習領域資優教師（1 名，台北縣秀朗國小資優班）、自然與生活科技學習領域資訊教師（1 名，台北市瑩橋國小教師）、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

本研究在持續探討「太陽能」科技創意活動課程中有關創造力的內涵。因此，本研究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

本研究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，預計從九十六年一月份起開始執行，至九十六年六月三十一日截止，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，預計從九十六年七月份開始執行，九十六年十二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
95 年 11 月	完成「太陽能科技創意活動 II」計畫書	計畫主持人	
95 年 11-12 月	進行「太陽能科技創意活動」準備工作。	計畫主持人、協同主持人	
96 年 1-2 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	
96 年 3-4 月	分析與決定「太陽能科技創意活動」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	
96 年 5-6 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	
96 年 6-9 月	太陽能科技創意活動的進行。	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	

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學習科學的興趣，激發學生科學創造能力，提供「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

本研究在「太陽能」科技創意活動中，把學生異質分組觀察（1. 熟手學生-生手學生，2. 資優學生-一般學生，3. 男學生-女學生），持續發現如果能有系統地提供「太陽能科技創意活動」課程與學生之「太陽能」專題探究活動，則生手學生、一般學生、女學生均可有效提升創造力。

本研究認為要提升學生科學「創造力」，執行的關鍵包含：創造的人、創造的過程、創造的產品、及創造的環境。如依學生的背景與特性，以實作方式，運用「創造思考教學架構」，運用「學習者建構」的教學策略，在「太陽能」科技創意活動中足以提高學生創造力。

然而，創造力之培養與增進，因非傳統式教育所著重，創造力之培養需經由大量主動的學習以及知識的統整，故尋求非傳統式的教學技巧及創新的觀念，仍為教學群之首要工作。本研究以為創意技法教學與教材、建構教學理論的應用與協助學生實際動手做出創意成品等研究面向之持續發展與創新，仍須發展「教學有創意、學習有興趣」及「學生能將創造力與生活結合」的創造力課程成為教學兩大主軸。因此，透過有計劃的「太陽能科技創意活動」課程及課程（學習領域）整合，提升學生動手做的技能，培養學生收集、分析、研判、統整及運用資訊的能力，使學生具備創造思考、批判反省、適應變遷的能力，才可以符合訊息瞬息萬變的「e世代」需求，創塑本計畫真實之意義。