

教育部九十八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•設計與製作活動計畫**

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

本計畫透過四年來「太陽能科技創意研習營」的實作經驗與理念，藉由「科學-科技-社會（環保議題）」學習領域之「科技」與「環保」的衡平教學活動，發展「太陽能科技創意•設計與製作活動」計畫，經由計畫擬定、資料蒐集、教材編寫、創意研習活動，不斷深植科學與科技教育、教學研究發展、推廣示範三方面之價值。本計畫以觀察學生在文字、圖案、技能方面之科技創造力為主軸，呈現本計畫「太陽能科技創意•設計與製作活動」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「太陽能科技創意•設計與製作活動計畫」架構及主題內容（如圖1，圖2），在「太陽能」科技創意設計與製作活動中有效提高學生創造力。

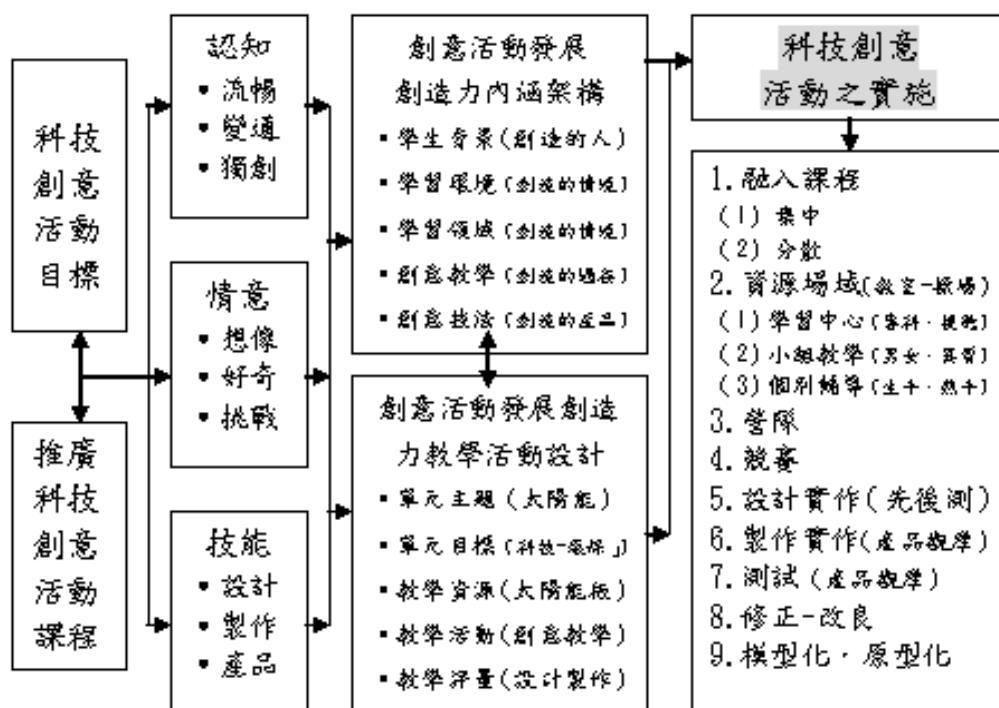


圖1 科技創意思考活動課程架構圖

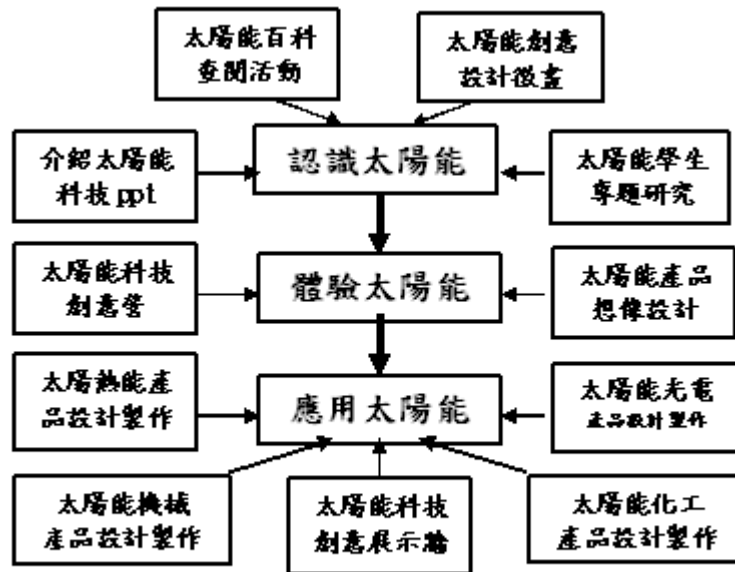


圖2 「太陽能」科技創意活動推廣課程圖

國外學者 Marsh 等人的課程發展模式將「課程發展的活動型態」分為原始課程材料的創造、已有課程材料的調整、已有課程材料的選用、學習領域的的探究活動等四大層級（圖 3），投入時間和參與人員也各有四種差異，從這個圖看來有 64 種可能性（Marsh, Day, Hannay & McCutcheon, 1990），如下：

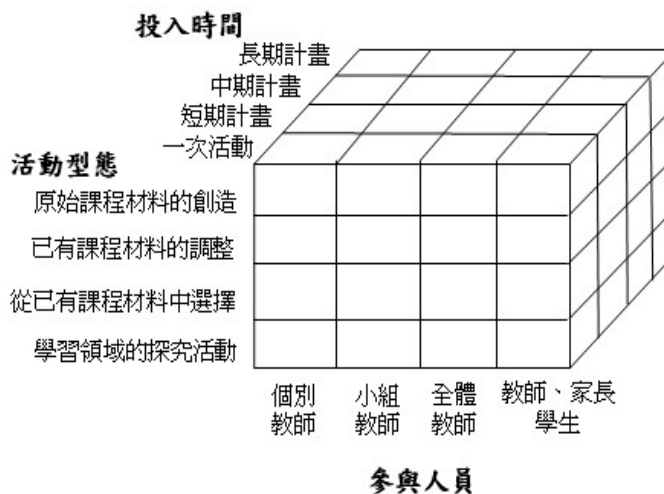


圖 3 Marsh, et al.課程發展型式之變化矩陣

「太陽能科技創意活動」之科技創造力教學如以 Marsh 之「課程發展型式之變化矩陣」來觀察，藉由創造、調整、選用、探究的四個層級的課程發展，可以「完全創造／創新」一套符合各校的課程，也可以透過「調整、選用、探究現有課程材料（包括教科書、教師手冊）」來發展適合各校的課程教學，具有永續推

廣發展之實質意義與價值。

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·設計與製作活動」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繼續以策略聯盟的方式執行第二期（第一期：七星區、瑞芳區、三鶯區，第二期：文山區、淡水區、三重區，第三期：板橋區、雙和區、新莊區）推廣計畫，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」推廣營，經由太陽能科技創意·設計與製作活動，永續激發並催化學生科技創造力的課程研究發展方案，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·設計與製作活動為主的能源教材。
- (二) 擴大推廣辦理國小「太陽能科技」創意·設計與製作能源營。

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，預計從九十八年八月份起開始執行，至九十八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，預計從九十九年一月份開始執行，九十九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
98年5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
98年8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
98年9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
98年10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	完成
98年11-12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	完成
99年1-4月	第二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	未完成
99年5-7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

本研究認為「太陽能」是眾多保護環境的再生能源當中，最容易取得，也最合適被推廣到學生一般的日常生活應用上的教學媒材。「太陽能」的利用已經成為人類永續經營地球之不二法門，正促使二十一世紀成為綠色能源經濟時代，因而「太陽能」應用涉及科學技術的層面，此題材內容關係「自然與生活科技」學習領域教材內容之「物質的變化性質、能的轉換、生命世界、地球環境、生態保育」等核心主題，教學活動可以經由對「能源」的探究活動之同時對「太陽能」題材透過有「科技」內涵的科學活動加以巧妙的運用，增進學生的創意科學與科技素養。

本研究也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。

研究群進一步認為學生創造力教學以「創造 4P 關係」為主，可以建構創造力教學（teaching for creativity）研究的基本架構，圖示如下（圖 4）：

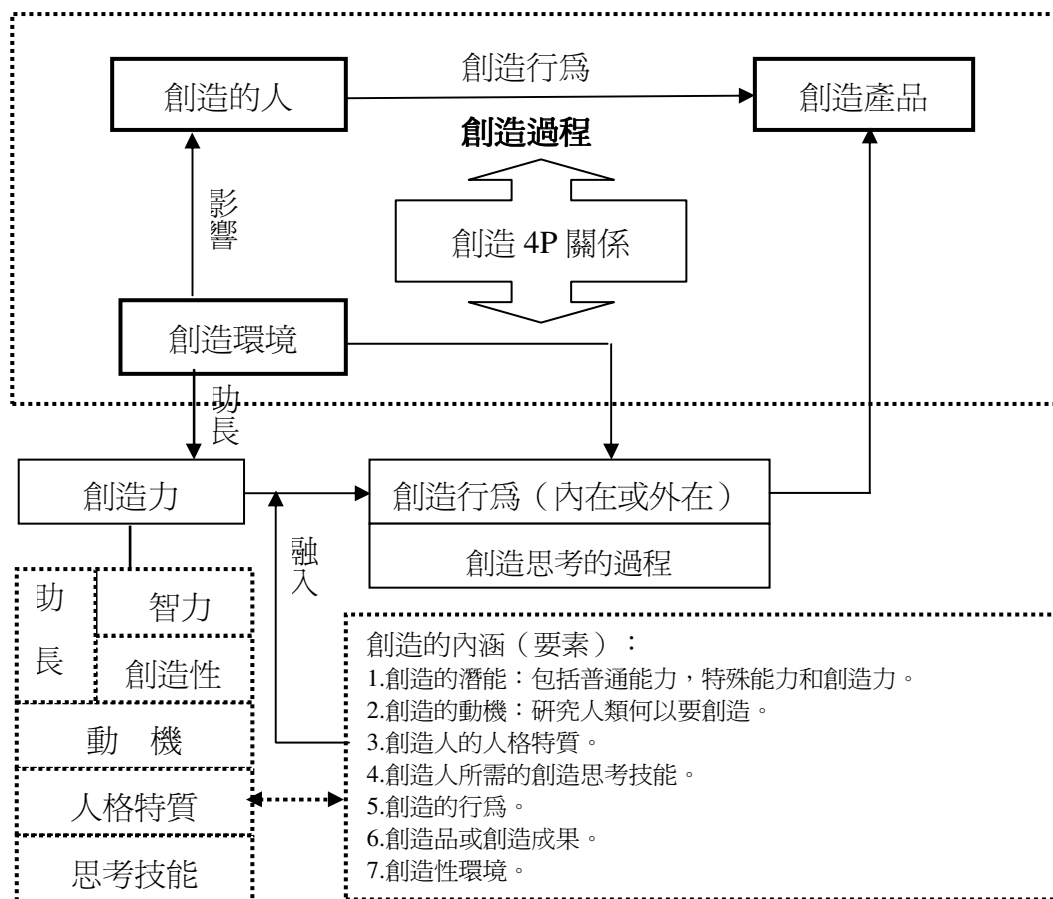


圖 4 創造力教學研究基本架構

創造力教學基本架構重視創造過程，其目的在「創造 4P 關係」交融中，幫

助學生思考，透過創造要素的內外刺激，以引發學生創造思考的心流（fiow），構築學生學習鷹架。學生的創造行為，在此創造情境導向之下，進行產出創作產品的真實活動（authentic activity），形成師生間創造力發展之互動關係。

本計劃企圖持續依據「太陽能」科技創意活動課程，來繼續發展國小「太陽能」科技創意活動能源教材，並在「台北縣、市」策略聯盟方式下，擴展與評估「太陽能科技創意·設計與製作」科學營之學習成效。