

# 教育部九十四年度中小學科學教育專案期末報告大綱

---

計 畫 名 稱：太陽能科技創意活動計畫

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

本研究計畫擇定「自然與生活科技學習領域」揭櫫的主題及次主題、重大議題、科學創意活動之間，透過「太陽能科技創意活動」激發學生「設計與製作」的創意，在「做中學」，藉「科技」與「環保」的衡平教學活動，由「科學-科技-社會（環保議題）」學習領域中，發展以「太陽能科技」為主軸的創造思考教材，培育學生「科技素養」。

本研究以創造思考能力培育為主要觀點來觀察科學活動課程，規劃「太陽能科技創意活動」，提供科學教育的研究背景資料、建構未來科學課程、實踐自然與生活科技創意教學。本研究先期在發展「太陽能源科技課程」動機之下計劃辦理「太陽能科技創意」研習營，做為激發並催化學生科學「創造力」的研究發展方案，欲達成以下兩個目的：

- (一) 研發一套國小「太陽能」科技創意活動課程。
- (二) 辦理國小「太陽能科技」創意實踐研習營。

## 二、研究方法

本研究在探討「太陽能」科技創意活動課程中有關創造力的內涵。因此，本研究以實證的行動研究方式（empirical action research），有系統的規劃與執行「課程規劃」及「創意活動」二大項目來建立研究架構及流程。本研究群結合學校五年級（共 13 位）及自然與生活科技學習領域所有老師（共 8 位）、加上行政人員（校長、四處主任、組長）所組成，除了定期開會，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。「課程規劃」項目，以「太陽能科技」為橫向規劃向

度，再思考「創造力培養與激發」、「創意設計與製作」為縱向規劃向度，分置「三年級」、「四年級」、「五年級」、「六年級」四個年齡層，各三十人進行「太陽能」創作技法的主題活動。主題活動架構內容朝太陽能熱能、太陽能機械、太陽能化工、太陽能光電四個取向進行規劃發展。在時程上本研究分成二個階段完成。第一階段為研發一套國小「太陽能」科技創意活動教材(94.01~94.06)。第二階段則為辦理國小「太陽能」科技創意活動(94.07~94.12)。茲將本計畫之研究架構及流程(圖1)，太陽能科技創意活動課程架構(圖2)及「太陽能」科技創意活動推廣課程設計思考(圖3)呈現如下：

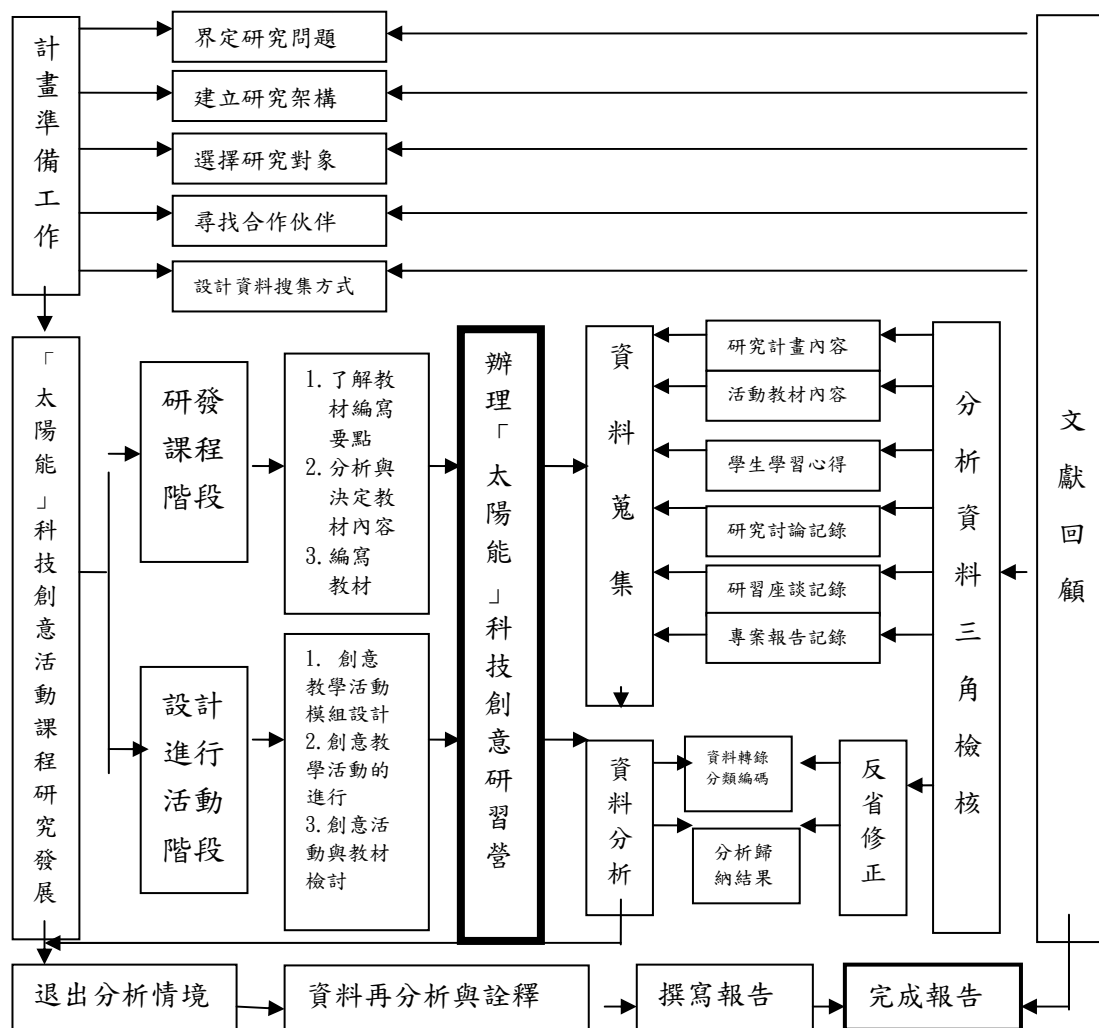


圖1 「太陽能」科技創意活動研究架構及流程圖

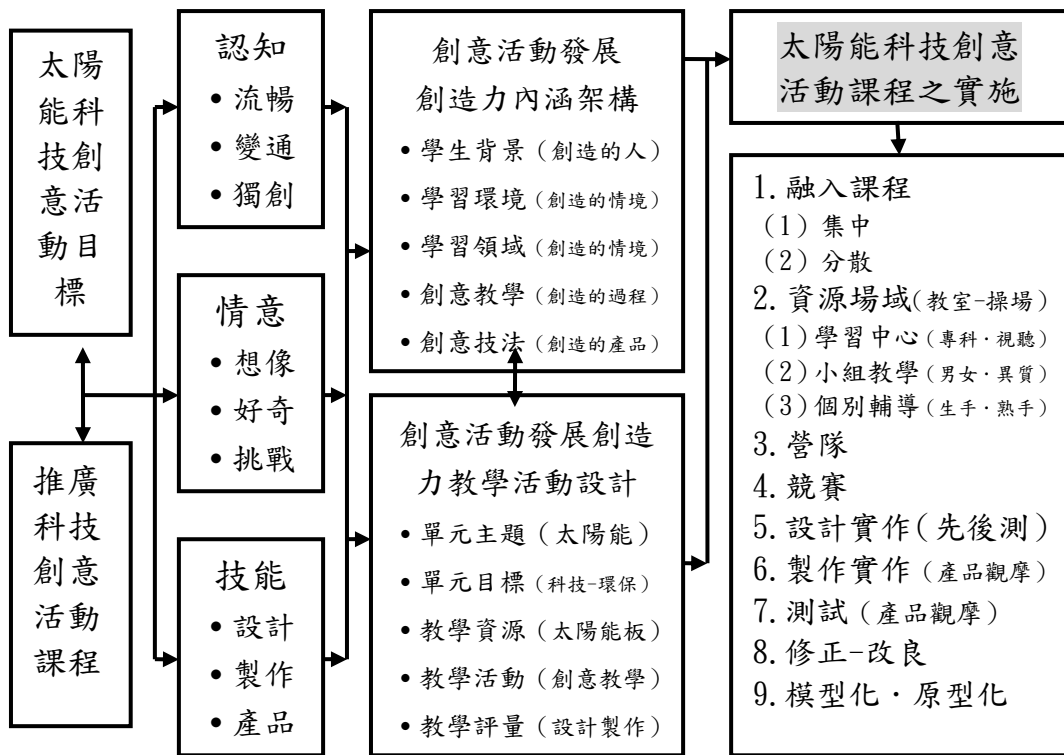


圖 2 太陽能科技創意活動課程架構圖

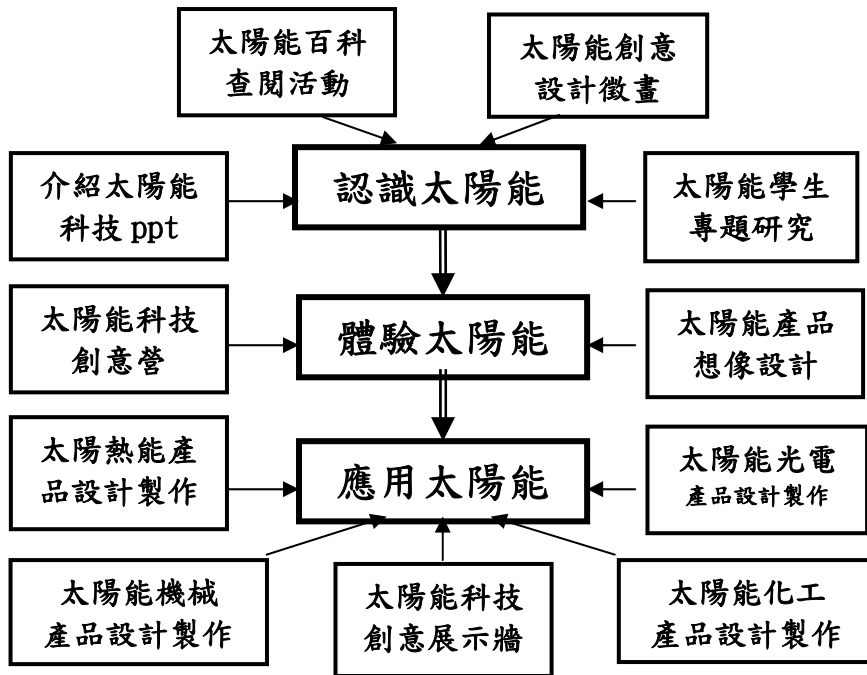


圖 3 「太陽能」科技創意活動推廣課程設計思考圖

### 三、研究成果

本計畫經由計畫擬定準備、資料蒐集、課程規劃、教材編寫研發、親師生創意科技活動設計、規劃、進行與檢討，完成計畫預定目標：一、研發一套國小「太陽能」科技創意活動課程。二、辦理國小「太陽能科技」創意實踐研習營。關於「太陽能科技創意教學研討會」之辦理及「太陽能科技創意示範展示牆」仍在持續進行中（本研討會預計在十二月二十一日至二十三日於興南國小舉行）。茲就科學與科技教育、教學研究發展、推廣示範三方面，以觀察學生在「太陽能科技」創意活動中之文字、圖案、技能的「創造力」為主軸，呈現本計畫研究成果如下：

#### （一）科學與科技教育方面

實施「太陽能」能源科技教育，在「太陽能」科技創意活動課程中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，以「設計製作」歷程培養進入綠色能源產業之技能，並進一步激發學生創意與興趣，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。不僅鼓勵教師做為行動研究者與實踐者，同時提供「科技創意活動」教學媒材，透過活動課程之教學實踐提昇學生學習科學的興趣，在「太陽能科技」產品設計與製作中，激發學生科學與技術創造能力。「太陽能」科技創意活動課程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，極具參考價值。

#### （三）推廣示範方面

建立「太陽能」能源教學示範系統，讓學生由「做中學」中實際瞭解「太陽能」運作原理、系統結構並收集運轉資料，並且使學生的「設計與製作」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。「太陽能」科技創意活動課程可以做為開授「太陽能」能源推廣研習營的基礎，推展相關教學與技術予一般社會大眾。

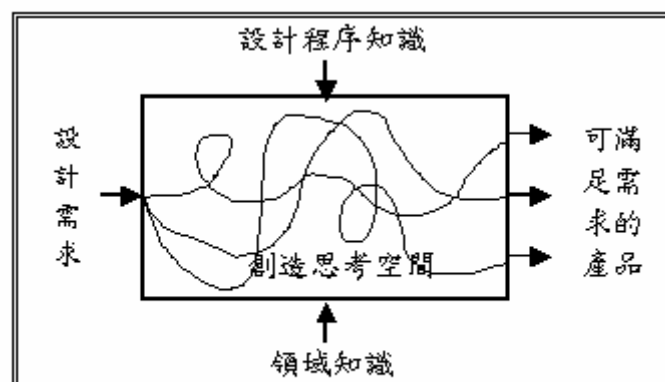
#### 四、討論及建議（含遭遇之困難與解決方法）

（一）「太陽能」科技創意活動的「創造的人、創造的過程、創造的產品、及創造的環境」是激發學生科技創造力的重要關鍵

本研究主要透過辦理國小「太陽能」科技創意活動，研發一套適合在國小推廣的「太陽能」科技創意活動課程，藉以呈現學生科學「創造力」。因此，無論是創意活動方式或教材內容，都必須以學生科學「創造力」為研究發展內涵。惟創造力是一種心智能力、態度、技巧、習慣、與行動的統合，具有原創性和有用性的特徵，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。所以，為求增進學生的科學創造力，我們針對學生的背景與特性，以行動研究方式（empirical action research），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，在「太陽能」科技創意活動中提高學生創造力。

（二）「太陽能」科技創意活動提供學生「創造思考空間」

參與「太陽能科技創意活動」計畫活動的教師在「絞盡腦汁」「樂於奔命」之下，已然成為培育學生「科技素養」之行動研究者與實踐者。因此在「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）。



設計知識及程序與創造力的關聯圖

### （三）「教學有創意、學習有興趣、生活中創造」是培養創造力之主軸

在「太陽能」科技創意活動中，我們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，則可有效提升學生創造力。然而，創造力之培養與增進，並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，即成為教學群之首要工作。因此，我們認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，應朝「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。透過有計劃且持續的「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。