

國民教育研究學報，第 7 期：1~17
民 90 年，國立嘉義大學國民教育研究所

國民小學美勞課程融入能源教育 實驗教學之研究

鍾 瑞 國

國立彰化師大工教系教授兼附屬高工校長

楊 明 恭

國立彰化師大工教系教授兼實習處處長

郭 義 汶

國立員林農工園藝科實習教師

李 金 泉

嘉南藥理科技大學工業安全衛生系講師

摘 要

本研究旨在探討國民小學美勞課程融入能源教育實驗教學之成效。為達此目的，首先收集國內外能源教育相關文獻，以建構本研究理論基礎，在實驗階段則以研究小組所發展的美勞課程融入能源教育實驗教材，進行五週的教學活動。在實驗教學前施測研究小組所發展之能源認知及能源態度量表，瞭解學生能源認知及能源態度情況，實驗教學完成後進行後測，並經資料分析後得知實驗教學成效，以俾融入能源教育推廣之參考。

關鍵詞：美勞課程、能源教育、能源態度、能源認知、融入式教學

壹、研究動機與目的

人類一向對於能源之有限性缺乏高度的危機意識，直到 1973 年石油輸出國家聯合實施石油禁運與 1979 年因伊朗政變石油減產，造成的二次世界能源危機之後，才促使人類對於能源缺乏之警訊加以重視，喚起人類對於能源有限性之危機感。根據經濟部能源委員會的統計報告指出，進口能源佔總能源供應量之比例，自民國 68 年起超過自產能源，並逐年遞增，到了民國 88 年增至 97%，自產能源則只有 3%，進口能源佔總能源供應比例甚高（經濟部能源委員會，民 88）。顯示臺灣地區天然資源蘊含量缺乏之窘境外，更告訴我們「提高能源使用效益」與「節約能源」之重要性及其迫切需要性。

依我國現況來看，尚未建立法定的能源教育體系，除了經濟部能源委員會外，也沒有特定的教育機構推廣能源教育，以目前各級學校課程而言，能源教育之推廣只能在課程修訂時，配合決策及事實之需要，象徵性的編列有關能源教育的主題或單元（林金塗，民 82）。因此台灣目前並無正式之能源教育課程；在國中、高中階段係將其融入於工藝教育、科學教育、物理教育、化學教育之中，主要活動係基本的能源理論與技術，教育的內容以克服或解決基本節約能源問題。而在國小階段能源教育之活動包含於社會教學、科學教學，以建立能源態度、習慣、觀念、價值及意識形態（田振榮，民 86）。

至於能源教育的內容則可以分為橫斷面與縱斷面來說；從橫斷面來看，能源教育是各級學校都應實施的教育，依教育目標的不同，國小教育是對節約能源態度及習慣的培養（田振榮，民 80）。並且根據各項研究結果顯示，國小階段是推動能源教育最重要的時刻（行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，民 84）。其具體作法除配合學校行政單位實施各種教學活動，如海報、漫畫比賽、壁報比賽、徵文、有獎徵答、演講比賽...等外（林金塗，民 82），應在各科教學中採融入的方式將能源教育的內涵傳授國小學生。如在各學校課程有關能源的單元中融入相關能源知識（例如，節約能源、能源正確使用方法、能源安全與污染防治）。能源教育的融入概念象徵著能源教育全面生活化的趨勢，強調融入生活，它是一種結合正式的、隨機的與非正式的教育方式，意指不受限於時間空間的因素，其特別強調內容的多樣化與時間空間的彈性，因此，能源教育透過融入式的教學策略應是極具效益的，這對於教師與學生而言，是一種新環境，而這個環境應是大家共同創立（蕭錫錡等人，民 86）。透過融入式能

源教材來配合學校一般科目之進行教學，讓學生對能源建立一種正確的態度、觀念和看法，誠是現階段推動學校能源教育的當務之急（蕭錫錡等人，民 85）。

藉著學習活動，進一步瞭解人類相依並存的關聯，既而提醒其能源態度、環保意識與寬廣的世界觀，以迎接二十一世紀的生活。國民小學各年級各科的教學內容中必然有部份內容與能源有關，美勞課程當然不例外。如國小美勞課程包含了繪畫、工藝、設計、雕塑、園藝等內容（林清平，民 82）。尤其是在最新的美勞課程標準修訂中，特別強調以反映社會變遷之事實，顧及未來生活品質為前提來安排課程內容。

此外，教育部（民 89）跨世紀九年一貫的課程中，在藝術與人文課程綱要之內涵與目標特別重視人的生命自身，並以生活為重心，建立人文、社會和環境之間的發展。然而能源教育的學習，主要的方式是讓學生生活在能源教育的環境中達到教育的目的，故可用相關的教學單元融入能源教育，除了使學生養成手腦並用、創造發表能力、審美情操及解決問題等能力外，亦傳輸對能源的認識與節約的方法，使其與實際生活相結合，重視能源問題，進而養成節約能源的好習慣。

基於上述的研究動機，本研究旨在探討國民小學高年級美勞課程融入能源教育之教學成效與其可行性。期能落實國民小學能源教育之推動，其具體目的如下：

1. 發展國民小學高年級美勞課程融入能源教育實驗教材。
2. 探討國民小學高年級美勞課程融入能源教育實驗教學之成效。
3. 瞭解國民小學高年級階段推動美勞課程融入能源教育之可行性。

貳、文獻回顧

一、國民小學能源教育目標

根據經濟部能源委員會委託國立彰化師範大學，針對國小教師進行國小能源教育目標研究顯示（經濟部能源委員會，民 87），符合我國小學能源教育目標為「培養國小學生對能源的基礎認知，方懂得正確使用能源方法，並樂意實施節約能源。」

二、國民小學能源教育課程內涵

國小能源教育的課程內涵為適應國小學生的程度，故在課程上偏重對能源的認

識，以及節約能源的概念。根據國立彰化師範大學的研究結果顯示（經濟部能源委員會，民 87），符合我國國小能源教育的課程內涵為：（1）使學生對能源有基本的認識：能源的意義和來源、能源的種類與用途、能源的基本定律。（2）使學生能夠瞭解能源的重要：能源與生活、能源與交通、能源與產業、能源的有限性。（3）使學生能夠瞭解各種節約能源的方法：各種節約能源的概念（包括食衣住行等各方面）。（4）使學生能夠瞭解能源和環境的關係：能源與生態、不當使用能源的後果、環境保護的重要性。（5）使學生能認識能源發展的必要性：能源與生活、能源與交通、能源與科技、能源與產業、能源與生產、能源情勢、能源法規、能源政策與開發。（6）正確與安全的使用能源：有效的使用能源、正確能源使用方法、意外的因應方法。

三、能源態度的意義

政府推動能源教育的目的之一便是希望能經由知識的傳播，進而影響個人的情意方面，使建立正確的觀念和習慣，以培養其產生積極正向的能源態度。有學者認為能源態度可分兩大類（Lofollette, 1980）：一類為對各種燃料的態度，另一類為對能源使用的態度。其中第一類又分為兩項：對各種產生動力的方法之贊同程度及有關污染和廢棄物的處置。第二類指的是節約能源。其所說的能源態度可歸類為產生動力的方法、污染與廢棄物的處理和節約能源三方面。Kihn（1979）則將使用和節約區分開來，他認為能源資源的使用、發展和節約三方面的態度也許對個人和公共政策有重大的影響。

學生的能源態度受到複雜及繁多的因素影響，舉凡個人的性別、宗教信仰、性向、家庭社經背景、生活習慣、學校科別、環境、社會傳播及政治傾向等因素，皆可能影響學生能源態度的良莠。除個人的差異會影響能源態度的形成與改變外，家庭、同儕、學校、社會是影響青少年的主要勢力（李金銓，民 79）。

四、美勞課程融入能源教育教材發展

能源教育的內容十分廣泛，而與美勞課程直接相關的，應屬能源與生活方面。透過美勞教學活動的設計去融入認識能源的種類、如何有效利用能源、節約能源的方法以及能源科技的發展與生活應用等。諸如在工藝教學紙工部份，紙除了可以用來造型外，應該讓學生認識紙這個資源。紙的原料是木材，目前我國的製紙原料多仰賴進口，成本較不經濟，就我國而言每年要消耗五～十億餘株的樹（康國裕，民 85）。其實，用過的紙張或紙製品經過加工再處理後，可以用來作書籍用紙、稿紙、便條紙等，用途

很廣。

在利用廢棄物造形的教學單元中，如寶特瓶造形應用，可以讓學生了解「寶特瓶」曾經是一種使人嘖嘖稱奇的科技產品，但是隨著它對環境所帶來的困擾，而使其背負「公害」的陰影。寶特瓶的材料是石化產品 PET，是一種用途極廣的材料，將它掩埋實在是資源的浪費，也是能源的浪費。因此，將寶特瓶回收不但可以減少環境的污染，也是節約能源的重要方法。又如利用鋁罐造形時，也應該讓學生了解，回收鋁罐每年可以節省 75%煉鋁所需的電能，不但可以減少環境污染問題，又可使地球上有限的資源獲得最佳的利用（林清平，民 82）。

綜上所述，若能在教學單元活動中用心設計，將能源觀念及節約能源習慣融入美勞課程教學之中，期能達到良好的能源教育成效。

參、研究設計與實施

一、研究變項

依文獻探討及研究目的提出本研究自變項及依變項。其中探討「能源態度」時，自變項包括性別、父母親學歷及職業，依變項包括能源意義、能源的發展、能源的應用、節約能源、能源污染防治及能源安全等態度。而探討「能源認知」時，自變項包括實驗組及控制組學生，依變項包括能源意義、能源的種類、能源的取得、能源與生活、能源與環境、節約能源及能源安全等認知情況。

二、實驗設計

本實驗採準實驗設計方式進行，以台北市西松國小學生二班，分別為實驗組與控制組，其中實驗組在實驗期間進行美勞課程融入能源教育實驗教學，而控制組則是進行一般美勞課程教學。本實驗之實驗設計模式如圖 1 所示：

國民小學美勞課程融入能源教育實驗教學之研究

| |
|--------------|
| 實驗組： 01 × 02 |
| 控制組： 03 04 |
| 01, 03: 表示前測 |
| 02, 04: 表示後測 |
| ×: 表示實驗處理 |

圖 1 本研究實驗設計模式

三、研究工具編製

本研究所使用的研究工具包括「國小學生能源認知量表」與「國小學生能源態度量表」，以下分別說明研究工具的編製過程。

(一)、國小學生能源認知量表

首先建立國小能源認知量表的測驗雙向細目表(如表 1)，以深入瞭解各能源認知向度之命題傾向。本研究能源認知量表中的題目以知識、理解、應用三個層次的試題為主。

表 1 能源認知測驗雙向細目表

| 學習範圍 | 知識 | 理解 | 應用 | 合計 |
|-------|----|----|----|----|
| 能源的意義 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 能源的種類 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 能源的取得 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 能源與生活 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 能源與環境 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 節源能源 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 能源安全 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 合計 | 14 | 14 | 6 | 33 |

原始量表編製完成後，敦請二位資深國小老師測試題意清楚程度，修改不當用詞，並參酌專家意見修正試題後進行預試工作，施測學生共有 65 位。預試後資料經電腦編碼，並以 SPSS/PC+6.13 版電腦統計軟體進行試題分析，採用鑑別度在 0.25 以上，困難度接近 0.50 者為正試試題(郭生玉，民 86)，未達上述之值者刪除之。此外，認知量表之信度，採庫德和李查遜的方法估計(題目採非對即錯、不受速度影響、並測量共同因素)，得到 $r_{KR20}=0.73$ ，堪稱合適。能源認知試題，經過試題分析後得到七個向

度，共計 33 題。

能源認知試題，經過試題分析後得到七個向度，共計 33 題，能源認知正式試題各分量表及題號分配如表 2 所示。

表 2 能源認知正式試題分量表及題號分配

| 向度名稱 | 題號 | 總計 |
|---------|---------------|----|
| 一、能源的意義 | 1、11、21、29、31 | 5 |
| 二、能源的種類 | 2、12、15、20、26 | 5 |
| 三、能源的取得 | 3、4、23、28 | 4 |
| 四、能源與生活 | 5、13、19、33 | 4 |
| 五、能源與環境 | 6、7、17、27、30 | 5 |
| 六、節約能源 | 8、15、16、25、32 | 5 |
| 七、能源安全 | 9、10、14、18、24 | 5 |
| 總計 | | 33 |

(二)、國小學生能源態度量表

本研究根據文獻探討結果，自編國小學生能源態度量表，內容分成能源意義、能源發展、能源應用、節約能源、能源污染和防治、能源安全等六個分量表。量表採李克特 (Likert) 五點量表設計，每一題目之後均有「非常同意」、「同意」、「沒有意見」、「不同意」、「非常不同意」五個選項，填答者依照意見根據自己的看法勾選選項。選項之得分計算依序為 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分 (反向題則反向計分)，分數越高表示態度越佳。

原始量表編製完成後，參酌專家意見建構內容效度之後，進行預試工作，施測學生共有 65 位。預試後資料經電腦編碼，並以 SPSS/PC+6.13 版電腦統計軟體進行分析，考驗問卷的信度分析。結果求得各向度因素之 Cronbach Alpha(α)係數介於 0.64 至 0.82 之間，而整體的 Cronbach Alpha(α)係數則為 0.88，詳見表 3。能源態度問卷，經項目分析及信度分析後得到六個向度，共計 33 題。

表 3 能源態度問卷信度分析摘要表

| 各向度名稱 | Cronbach Alpha(α)係數 |
|----------|------------------------------|
| 一、能源的意義 | 0.64 |
| 二、能源的發展 | 0.68 |
| 三、能源的應用 | 0.72 |
| 四、節約能源 | 0.72 |
| 五、能源污染防治 | 0.71 |
| 六、能源安全 | 0.82 |
| 整體 | 0.88 |

四、美勞課程融入能源教育教材之發展

本研究實驗組所使用之融入式能源教材，依據文獻探討所建構之教材發展模式，著手發展國小高年級美勞課程融入能源教育教材。即課程發展原則，是依據國小美勞課程教育目標能源教育目標及內涵，進行課程發展編修。並依美勞課程相關主題融入能源教育，如環保小尖兵、布袋戲偶、封面設計及環保風車等接近的主題進行設計。而整個實驗教學的課程主題、融入內容及上課時間分配，如表 4 所示。

此外，編研完成的美勞課程融入能源教育教材、教案及課程設計，在初稿完成後進行專家審查，並依專家提供的指正意見修改之，隨即才進行實驗教學。

五、研究實施之過程

本研究之實施過程包括實驗教學前之預備階段、教學前測及教學後測，內容敘述如下：

- (1) 預備階段：發展實驗教材；發展能源認知、態度調查工具；進行前測（於正式實驗前實施）；實驗教學前先於八十九年二月中旬舉辦教師及觀察員研習，使相關實驗教師及人員熟悉融入能源教育教材內涵。
- (2) 實驗階段：自民國八十九年三月十五日開始進行為期五週之實驗教學，在教學過程中研究小組進行觀察教學活動，以瞭解教師教學與學生學習之情形；在實驗教學結束後，實施後測（含能源認知與態度）。
- (3) 實驗教學後：本研究實驗教學於八十九年四月二十六日順利完成，研究小組即將後測資料與各項評量資料輸入電腦進行分析，並著手報告撰寫。

表 4 美勞課程融入能源教育實驗教學課程分配表
(每節課 40 分鐘，融入時間每節 5~10 分鐘)

| 單元 | 週次 | 節次 | 上課內容 | 實驗組 | 控制組 | |
|-----------|----|-----|------|----------------------------|-----------------------------|------|
| 單元一-環保小尖兵 | 一 | 第一節 | 主題 | 熟悉造紙的程序 | 熟悉造紙的程序 | |
| | | | 融入內容 | <u>能源的意義</u> | 無 | |
| | | 第二節 | 主題 | 紙漿篩去水分、晾乾 | 紙漿篩去水分、晾乾 | |
| | | | 融入內容 | <u>能源種類、能源使用、節約能源、能源安全</u> | 無 | |
| | | 第三節 | 主題 | 作品完成 | 作品完成 | |
| | | | 融入內容 | <u>講述能源的種類</u> | 無 | |
| 單元二-布袋戲偶 | 二 | 第一節 | 主題 | 展示布袋戲偶製作圖例 | 展示布袋戲偶製作圖例 | |
| | | | 融入內容 | <u>介紹能源對生活的便利</u> | 無 | |
| | | 第二節 | 主題 | 製作布袋戲偶 | 製作布袋戲偶 | |
| | | | 融入內容 | <u>談能源的種類、能源與生活等</u> | 無 | |
| | | 第三節 | 主題 | 作品完成 | 作品完成 | |
| | | | 融入內容 | <u>沒有能源的不方便</u> | 無 | |
| 單元三-封面設計 | 三 | 第一節 | 主題 | 講解特殊技法及封面設計的方式 | 講解特殊技法及封面設計的方式 | |
| | | | 融入內容 | <u>能源種類的介紹</u> | 無 | |
| | | 第二節 | 主題 | 講述、構想及設計封面 | 講述、構想及設計封面 | |
| | | | 融入內容 | <u>何種能源對人類較安全</u> | 無 | |
| | | 第三節 | 主題 | 作品完成 | 作品完成 | |
| | | | 融入內容 | <u>知道能源如何幫助人類生活</u> | 無 | |
| 單元四-環保風車 | 四 | 第一節 | 主題 | 講解簡易環保風車做法 | 講解簡易環保風車做法 | |
| | | | 融入內容 | <u>能源與環境的關係</u> | 無 | |
| | | 第二節 | 主題 | 進行分組設計製作風車 | 進行分組設計製作風車 | |
| | | | 融入內容 | <u>談能源取得的方式，並說明風車也能發電</u> | 無 | |
| | | 第三節 | 主題 | 繼續製作未完成的作品 | 繼續製作未完成的作品 | |
| | | | 融入內容 | <u>說明能源對人類的益處</u> | 無 | |
| | | 五 | 第一節 | 主題 | 作品完成 | 作品完成 |
| | | | | 融入內容 | <u>說明能源如不善用對人類可能造成的不良影響</u> | 無 |
| 評量 | 五 | 第二節 | | 能源認知與態度 | 能源認知與態度 | |

肆、資料分析與討論

本研究於前、後測結束後，即進行資料整理，以 SPSS/PC+6.13 統計軟體進行統計分析。統計分析方法包括（1）次數分配及百分比描述實驗組和控制組學生的基本資料。（2）單因子共變數分析剔除實驗組與控制組學生「能源認知」因素影響，實驗組與控制組學生在「能源態度」全量表及各分量表前測得分的差異情形。（3）單因子共變數分析剔除實驗組與控制組學生「能源認知」因素及「能源態度」前測的影響，實驗組與控制組學生在「能源態度」全量表及各分量表後測得分的差異情形。（4）本研究將統計考驗顯著水準均設定 $\alpha = 0.05$ 。而本研究資料分析結果如下：

一、學生基本資料分析

（一）、實驗組與控制組男女生比率

本研究參與學生共計 65 位，分成實驗組與控制組，有關人數分配及百分比分析結果，得知實驗組男女生比率分別為 54.5% 及 45.5%，控制組的男女生比率分別為 53.1% 及 46.9%。

（二）、學生家庭社經地位背景

父親學歷均以大專程度最多，分別佔實驗組及控制組學生總人數的 30.3% 及 28.1%；母親學歷均以高中程度最多，分別佔實驗組及控制組學生總人數的 36.4% 及 34.4%；父親職業均以從事半專業性工作居多，分別佔實驗組及控制組學生總人數的 63.6% 及 65.6%；母親職業，實驗組與控制組均以從事半專業性工作居多，分別佔實驗組及控制組學生總人數的 60.6% 及 59.4%。

（三）、「美勞課程融入能源教育」實驗教學後，能源認知改變情形

資料分析結果得知，實驗組與控制組學生在「能源認知」全量表及各分量表後測得分均無顯著差異，即在剔除能源認知前測分數，經過「美勞課程融入能源教育」實驗教學後，實驗組與控制組學生在「能源認知」上無顯著差異。而其「能源認知」量表後測結果如表 5 所示。

表 5 實驗組與控制組能源認知後測平均數

| 向 度 | 實 驗 組 | 控 制 組 |
|---------|-------|-------|
| 能源認知全量表 | 21.59 | 20.89 |
| 能源的意義 | 2.46 | 2.72 |
| 能源的種類 | 2.30 | 2.28 |
| 能源的取得 | 2.58 | 2.53 |
| 能源與生活 | 2.58 | 2.55 |
| 能源與環境 | 3.79 | 3.50 |
| 節約能源 | 4.67 | 4.19 |
| 能源安全 | 3.29 | 3.42 |

二、單因子共變異數分析結果

(一)、「美勞課程融入能源教育」實驗教學後能源態度改變情形

由表 6 分析得知，在剔除能源認知後測及態度前測分數，實驗組與控制組學生在「能源態度」全量表及「能源意義」、「節約能源」、「能源污染防治」分量表後測得分均有顯著差異。但在「能源發展態度」、「能源應用態度」及「能源安全態度」分量表後測得分方面、實驗組與控制組則無顯著差異。

表 6 實驗組與控制組「能源態度」量表後測得分差異性分析摘要表

| 向 度 | 比較結果 |
|---------|-----------|
| 能源態度全量表 | 實驗組 > 控制組 |
| 能源的意義 | 實驗組 > 控制組 |
| 能源的發展 | n. s. |
| 能源的應用 | n. s. |
| 節約能源 | 實驗組 > 控制組 |
| 能源污染防治 | 實驗組 > 控制組 |
| 能源安全 | n. s. |

n. s. 未達顯著差異

(二)、實驗組不同性別學生接受實驗教學後，能源態度改變情形

由表 7 分析得知，實驗組不同性別的學生在「能源態度」全量表、「能源意義」態度分量表後測得分有顯著差異，即在剔除能源認知後測及態度前測分數，

國民小學美勞課程融入能源教育實驗教學之研究

經過「美勞課程融入能源教育」實驗教學後，實驗組女生的「能源態度」全量表、「能源意義」態度顯著高於男生。不同性別學生在「能源發展態度」、「能源應用態度」、「節約能源態度」、「能源污染防治態度」、「能源安全態度」分量表後測得分無顯著差異。

表 7 不同性別「能源態度」量表後測得分差異
性分析摘要表

| 向 度 | 比較結果 |
|---------|-----------|
| 能源態度全量表 | 女同學 > 男同學 |
| 能源的意義 | 女同學 > 男同學 |
| 能源的發展 | n. s. |
| 能源的應用 | n. s. |
| 節約能源 | n. s. |
| 能源污染防治 | n. s. |
| 能源安全 | n. s. |

n. s. 未達顯著差異

(三)、實驗組不同父母學歷與職業的學生在實驗教學後能源態度改變情形

由資料分析結果得知，在剔除能源認知後測及態度前測分數後，實驗組不同父母學歷與職業的學生，在「能源態度」後測全量表及分量表的平均數無顯著差異。

伍、結論與建議

一、研究發現

(一)、實驗組與控制組學生在「能源認知」全量表及各分量表後測得分無顯著差異。但從能源認知全量表得知，實驗組經實驗教學後，能源認知呈現提昇的現象。

(二)、從「能源認知」後測得分結果，發現實驗組及控制組「節約能源」分量表得分最高，平均分數分別為 4.67 及 4.19，換算百分等第為 93 及 84。

(三)、實驗組與控制組學生在進行「美勞課程融入能源教育」實驗教學前，能源態

度無顯著差異。

(四)、在進行「美勞課程融入能源教育」實驗教學前，實驗組女同學的能源態度、能源意義態度、節約能源態度顯著高於男同學。

(五)、「美勞課程融入能源教育」實驗教學前，實驗組不同父親學歷、母親學歷、父親職業及母親職業的學生在「能源態度」全量表及各分量表得分均無顯著差異。

(六)、經過「美勞課程融入能源教育」實驗教學後，實驗組女生的能源態度全量表及能源意義態度分量表顯著高於男生。

(七)、在整個研究過程中，發現教師要在正式課程中融入能源教育，如果沒有先具備能源教育相關素養，似乎不易進行。

(八)、在整個研究過程中，發現學生會反應為什麼要特別強調能源教育。

二、結論

(一)、能源認知測驗結果，實驗組與控制組無顯著差異。此現象可能是實驗學校平時很重視能源教育並大力推展的關係(周錦鐘，民 89)。

(二)、實驗組與控制組學生在「能源態度」量表後測得分有顯著差異。此現象可能是實驗課程強調做中學，所以在融入能源教育實驗教學後，能源態度可以有效提升。此結果與能源態度目標及能源會(經濟部能源委員會，民 87)的研究結果中，所提的國小能源教育課程內涵之目的之一致。並也與蕭錫錡等人(民 85)、鍾瑞國(民 88)以及黃惠雪(民 88)所提的研究結論一致。

(三)、實驗組不同性別的學生在「能源意義態度」分量表後測得分有顯著差異。此現象與鍾瑞國(民 88)及黃惠雪(民 88)所提的研究結論相反。可能是不同實驗方式所致，或是本研究之女同學在此方面學習成效較卓著。

(四)、實驗組不同家庭背景的學生在「能源態度」量表後測得分無顯著差異。此結果與鍾瑞國(民 88)以及黃惠雪(民 88)所提的研究結論一致。

(五)、國小高年級階段推動美勞課程融入能源教育之可行性。由資料分析得知，國小高年級美勞課程融入能源教育實驗教學時，在「節約能源」、「能源與環境」的認知上及「能源態度」皆有提昇。此結果符合國小能源教育目標。因此在實驗教學階段應屬可行。

三、建議

綜合研究發現與結論，提出如下的建議事項，俾供教育主管當局、學校及後續研

國民小學美勞課程融入能源教育實驗教學之研究

究者之參酌。

(一)、對教育主管當局的建議

1. 從結論中得知，美勞課程融入能源教育是可行的，所以宜邀請能源專家參與美勞課程編修工作；並將能源主題列入相關課程中。
2. 從結論中得知，美勞課程融入能源教育是可行的，而在整個研究過程中也發現教材編輯是相當艱難，故應成立經常性的融入式能源教育教材編輯相關組織，而能推動各級學校能源教育教材發展工作。
3. 在整個研究過程中，發現教師要在正式課程中融入能源教育，如果沒有先具備能源教育相關素養，似乎不易進行。所以應經常辦理融入能源教育相關課題之教師訓練或研習。如：能源相關常識、融入式的能源教材發展、融入式的能源教學設計及教學評量等。
4. 由於融入式的能源教育是可行的，所以應經常辦理各區或各級學校融入能源教育教學觀摩會或相關課程的才藝競賽，以促進各校積極推動融入能源教育。
5. 應適當的給予相關融入能源教育的補助，以提高各校推動融入能源教育的意願。

(二)、對學校的建議

1. 在整個研究過程中，發現教師要在正式課程中融入能源教育，如果沒有先具備能源教育相關素養，似乎不易進行。故應常辦理或推派教師參與融入能源教育觀摩會或比賽。
2. 應適當的宣導鼓勵各科教師推動融入式的能源教育。
3. 在整個研究過程中，發現教師要在正式課程中融入能源教育，如果沒有先具備能源教育相關素養，似乎不易進行。各科教師應經常性的討論、分析及整合該科教材中，可加入能源相關課程，以利教師採融入式能源教學。
4. 因為本研究在動態性的課程中融入能源教育，發現有其成效在。故應經常利用非正式課程的機會，融入能源有關概念於各項活動中。
5. 因為本研究發現女同學的能源態度較佳。故應規劃出有效提昇男同學能源素養的教學方式，或是教師進行融入能源教育時，應特別注意男同學的接受狀況，而使男同學在能源素養上能有效提昇。

(三)、對後續研究者的建議

1. 在整個研究過程中，發現學生會反應「為什麼要特別強調能源教育？」所以進行美勞課程融入能源教育之課程設計，應修正成學生容易接受、教師能方便融

- 入的方式或是能有效提昇「能源認知」素養的規劃設計。
2. 因為本研究是著手於動態性的美勞課程做研究，並也發現是可行的。因此日後融入式的能源教育可在科目類別上增加，尤其是以知識性或較靜態的科目，如語文、數理課程進行實驗教學，以瞭解是否能更有效提昇能源認知素養。
 3. 由於本研究沒有進行城鄉差距的研究，而在蕭錫錡等人（民 85）的研究中是發現有差異的。故宜再進行城鄉差距的融入能源教育，以瞭解城鄉間課程設計的差異。
 4. 實驗教學成效，應可再考慮學生行為的改變程度。如從軼事記錄或學生行為觀察中，確實瞭解其行為面與思考面是否一致。
 5. 本研究因未進行融入式的能源教材滿意度的調查，故宜再進行融入式能源教材滿意度的調查，以確立教材修改的方向。
 6. 本研究因受時間、人力及經費等問題，而沒有進行學生學習動機、班級氣氛對融入能源教育成效的相關研究。故未來可再進行探討學生學習動機、班級氣氛對融入能源教育成效的影響情況。

陸、參考文獻

- 田振榮（民 80）。億萬斯年源源不絕-當前重要的教育課題-能源教育。*技術及職業教育雙月刊*，6，27-32。
- 田振榮（民 86）。推動能源教育之現況與檢討。*技術及職業教育雙月刊*，40，28-35。
- 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告（民 84）。師範學院學生能源態度及其教育需求之研究。（NSC 84-2511-S-133-007）
- 李金銓（民 79）。*大眾傳播理論*。台北市：三民書局。
- 周錦鐘（民 89）。*能源教育成果報告及發表會手冊*。台北市西松國小。
- 林金塗（民 82）。我國能源教育現況與實施策略。*台南家專學報*，12，339-358。
- 林清平（民 82）。國民小學美勞課程與能源教育。*國教月刊*，40（1.2），49-54。
- 康國裕（民 85）。*融入能源教育教師手冊*。經濟部能源委員會。
- 教育部（民 89）。*國民中小學九年一貫課程試辦工作輔導手冊--國小初步成果實驗篇*。台北市：教育部。

國民小學美勞課程融入能源教育實驗教學之研究

郭生玉 (民86)。心理教育測驗。台北縣：精華書局。

黃惠雪 (民 88)。非正式能源教育環境對提昇國小學生能源態度成效之研究。國立彰化師範大學工業教育學系碩士論文。

經濟部能源委員會 (民 87)。能源教育目標與課程內涵之研究計畫。台北：經濟部。

經濟部能源委員會 (民 88)。中華民國能源統計年報。台北：經濟部。

蕭錫錡、鍾瑞國、田振榮、楊明恭、王宜明、洪順一 (民 85)。融入能源教育研究計畫。台北：經濟部能源委員會。

蕭錫錡、鍾瑞國、黃文勇 (民 86)。國民中學融入式能源教材教學實驗之研究。能源季刊, 27 (2), 129-140。

鍾瑞國等人 (民 88)。建構學校能源教育環境對提昇國小學生能源態度成效之研究。國科會研究計畫。

Kihn, D. J.(1979). Study of the attitudes of secondary school students toward energy related issues. *Science Education*, 63(5), 609-620.

Lofollette, M. C. (1980). Understanding, ignorance, and euphemisms: Reflections in the 146th annual meeting of the American Association for the advancement of science, *January Science, Technology & Human Values*, 30, 23-31.

鍾瑞國 楊明恭 郭義汶 李金泉

A study of confusing energy concept into the hand craft teaching of primary school level

Chung Ruey-Gwo Yang Ming-Kung

Guo Yiween Lee Jin-Chuan

Abstract

This study was to explore the experimental effect of infusing energy concept into art designing teaching of primary school. The experimental group received the infusing energy curricula for 5 weeks while control group received usual material and schedules. To fulfill the research purpose, the procedure was implemented as follows: (1) to analyze relative literature, (2) to conduct an experimental material, (3) to develop “questionnaire of energy cognition and attitude”, (4) to analyze the data, and (5) to reveal the results. The specified conclusions and suggestions were also shown in this paper.

Keywords: art designing, energy education, energy attitude, energy cognition, infusion teaching

國民小學美勞課程融入能源教育實驗教學之研究